

Alain Cardon, Janvier 2011

Attention : cet ouvrage est mis en circulation sous la licence Creative Commons.

- obligation de citer le nom de l'auteur ;
- utilisation commerciale interdite ;
- modifications de l'ouvrage interdites

Un modèle constructible de Système Psychique

Alain Cardon

Préface du Dr. Pierre Marchais

Janvier 2011
Ouvrage mis en circulation
sous la licence Creative Commons

Sommaire

Préface du Dr. Pierre Marchais	4
Introduction	13
I - Le problème de la modélisation de la génération des pensées	17
1 - Le problème de la pensée	
2 - Un domaine unificateur pour comprendre la génération de pensées	
II – Calculable et informatique : le chemin vers les systèmes complexes auto-organisés	26
1 – L'informatique et ses domaines	
2 - La science informatique et l'évolution vers l'autonomie	
3 - Le modèle de Turing : le calculable des fonctions	
4 - La complexité des calculs et le calcul de pensées artificielles	
5 - L'information : du signal à l'information structurelle	
6 - Symbole et signe : vers la signification comme émergence	
7 - Une extension du modèle de Turing : un ensemble de processus coactifs en réécriture	
III – Les caractères de la pensée pour un Système Générateur de Pensées Artificielles	43
1 - Approche constructiviste d'un système générateur de pensées	
2 - La notion de représentation ressentie	
3 – Émotions et sentiment de générer des représentations	
4 - Émotion, sensation artificielle de penser et système générateur	
IV - Systèmes, agents logiciels et niveau morphologique	62
1 - Systèmes adaptatifs et systèmes auto-adaptatifs	
2 - Les bons éléments de conception du système : des réseaux de neurones formels aux architectures d'agents logiciels	
3 - Extension géométrique, champ organisationnel et nuées d'agents aspectuels	
4 - La structure multi-agent et le contrôle morphologique	
5 - Le niveau des agents aspectuels	
6 - Le niveau de la mise en cohérence : les éléments structurants	
7 - Le niveau du contrôle : le niveau morphologico-sémantique	
8 - Un exemple dans le cas de robots autonomes	
9 - Le bouclage évolutif et l'autonomie des composants : la boucle systémique générale	
V – L'architecture d'un Système Psychique Artificiel	83
1 - L'interprétation des caractères psychiques standards et les régulateurs	
2 - Les instances et composants du système psychique artificiel	
3 - Génération idéale artificielle, vécu et psychisme artificiels	
4 – Les régulateurs et la conscience de la temporalité	
5 - Affectivité et centre de traitement des émotions	
VI – Les attracteurs et l'autonomie organisationnelle	110
1 - Les régulateurs et le problème des dysfonctionnements	
2 - Les attracteurs organisationnels : la clé des systèmes psychiques artificiels	
3- Les deux types de contrôleurs : régulateurs versus attracteurs	
4 - Les catégories d'attracteurs organisationnels	
5 - Attracteurs, pulsions, émotions, sentiments et pensées artificielles	

- 6 - L'imagination dans le système
- 7 - La génération ordinaire de pensées et la socialité

VII – Espace d'attracteurs et relations d'incertitude : du libre-arbitre au rêve **136**

- 1 – Libre-arbitre et régulateur d'intentionnalité
- 2 – Les relations d'incertitude sur les systèmes psychiques
- 3 - Les rêves d'un système psychique artificiel
 - A - Déclenchement d'un processus de rêve*
 - B - La réalisation du rêve*
 - C - La mémorisation du rêve*
- 4 - Espace d'attracteurs, tonalités et profils psychologiques
- 5- Classification des attracteurs organisationnels
 - A – Les attracteurs natifs permanents*
 - B – Les attracteurs acquis par la culture*
 - C – Les attracteurs de bifurcations*
 - D– L'impossibilité du contrôle externe total du système*
- 6 - Naissance et contrôle des attracteurs
- 7 - La construction auto-adaptative d'un système psychique artificiel

VIII – Interprétation constructiviste des pathologies et de l'angoisse **165**

- 1 – Le processus fragile de génération idéale
- 2 – Dysfonctionnements et attracteurs organisationnels
 - A – Le développement de la substitution avec création d'un attracteur spécifique*
 - B - Action d'un inducteur dense et d'un attracteur hégémonique*
 - C - Les solutions possibles de ces types de dysfonctionnement dans un système psychique artificiel*
- 3 - Exemple d'attracteur produisant une pathologie : l'emprise
- 4 - Exemple d'un attracteur pathogène de substitution
 - A - Un cas de dérive résolue par apprentissage implicite*
 - B - Un cas du dysfonctionnement non résolu et restant latent en mémoire*
 - C – La création d'un attracteur pathologique*
- 5- Le cas de l'anxiété et de l'angoisse : l'attracteur double
- 6 – Le problème de la génération des dysfonctionnements
- 7 – Stabilités et instabilités

IX – Conclusion **192**

X – Lexique **194**

XI – Bibliographie **195**

PRÉFACE *du Dr. Pierre Marchais*

Cet ouvrage important d'Alain Cardon, propice à la discussion, nécessite pour être bien compris d'être situé non seulement dans une perspective scientifique et technique, mais aussi clinique, voire philosophique. Précisons d'emblée qu'il concerne la partie informatique d'un diptyque visant à préciser le fonctionnement psychique et ses troubles à partir d'un système de pensée artificielle et de ses dysfonctionnements. Il sera complété par une seconde partie évoquant la clinique des troubles mentaux et leur transcription informatique.

Il paraît donc opportun de situer d'emblée ce texte dans une perspective générale, afin que sa lecture puisse bénéficier des éclairages respectifs de l'informatique et de la clinique, tout en tenant compte du retentissement réciproque de l'un sur l'autre. Ainsi pourrions-nous mieux saisir non seulement la nouveauté et la richesse de ses modélisations, mais aussi les potentialités et l'aide puissante que ce travail offre à la connaissance du fonctionnement psychique. De même, nous verrons surgir les raisons d'ajustements réciproques de l'informatique et de la clinique, étant donné les hypothèses initiales retenues, la différence de nature de leur champ respectif, et les incertitudes qui entourent le développement et l'accomplissement de la pensée humaine.

L'objectif de l'ouvrage

Le travail d'Alain Cardon ne saurait se réduire à une recherche d'ordre strictement technique ; il est naturellement voué à la dépasser, car il se situe dans le sillage fort riche des recherches scientifiques pluridisciplinaires et interdisciplinaires contemporaines.

Outre son originalité informatique constructiviste qui est à apprécier comme telle, il vise aussi une rencontre entre le monde psychique naturel et un système psychique artificiel, évoquant par suite leur éventuelle continuité sans nécessairement les fusionner comme le montre la clinique. Il soulève ainsi un problème fondamental aux effets lointains encore imprévisibles que les démarches scientifiques ultérieures permettront de mieux évaluer.

Pour l'apprécier aujourd'hui, il convient donc de l'aborder non seulement en tant que système psychique artificiel, mais aussi dans une perspective plus vaste qui envisage ses rapports avec une pensée naturelle avec laquelle il compose, aussi bien dans ses aspects normaux que pathologiques. La raison en est simple et évidente. La pensée humaine s'élabore spontanément au cours de l'évolution de l'individu, tout en se donnant des outils pouvant l'aider à se reconstruire. Ainsi se crée une boucle herméneutique où la vie psychique naturelle peut être transposée en vie psychique artificielle, et réciproquement, avec tous les aléas mais aussi les richesses que cela comporte.

Sa situation dans une perspective opératoire d'ensemble

Livrée à elle-même, la démarche informatique peut apparaître limitée pour une transcription de la pensée humaine. Mais lorsque la précision, voire la sèche succession des processus électroniques, se combinent à la sensibilité, aux résonances affectives des processus cliniques, voire à la spiritualité, un monde nouveau d'imagination et de créativité surgit fournissant une visée originale sur les données préalables.

Cela suppose déjà évidemment une intégration des perspectives descriptives, dynamiques et structurelles de chaque discipline et une fusion entre celles-ci. Or, c'est bien ce que cet ouvrage suggère avec ses diverses perspectives qui apparaissent au fur et à mesure dans la formation d'un système artificiel et lors de leur comparaison avec celles mises en évidence tout au long de nos recherches cliniques en psychiatrie. Ce travail témoigne ainsi de leur conjonction significative et ouvre la voie à un nouvel horizon de connaissance où chaque démarche s'intègre à l'autre pour constituer des structurations nouvelles ago-antagonistes du fonctionnement psychique et de ses formes logiques.

La première démarche va ainsi des troubles mentaux à des propriétés permanentes du fonctionnement psychique par l'intermédiaire d'abstractions successives. Elle est éminemment déductive par ses analyses comparatives et différentielles, et inductive par ses constructions abstraites.

La seconde va d'éléments premiers - les agents logiciels - à des propriétés invariantes qui sous-tendent le fonctionnement virtuel de la pensée. Elle s'avère inductive par les constructions qu'elle engendre, mais aussi déductive, notamment par les significations secondes qu'elle leur accorde.

Leur jonction se fait autour des automatismes qui axent d'un côté la corporéité et de l'autre une conscience artificielle. Celles-ci présentent des analogies avec un système naturel, mais dépendent aussi évidemment des différences constitutives de la pensée humaine et du système artificiel. Cette jonction concerne encore des démarches abductives qui transposent les données préalables limitées sur des phénomènes plus vastes et plus complexes. Jointe à une symétrie approximative des corporéités et des consciences (naturelles et artificielles), cette similitude apparente des automatismes peut conférer une certaine stabilité significative à cette démarche d'ensemble.

Ainsi se constitue un circuit bouclé complexe de pensée qui peut aussi bien partir des réalités vécues et observées en clinique que de la perspective calculatoire d'une pensée artificielle pour se hisser à une nouvelle visée abstraite des fonctionnements psychiques naturels et artificiels. Dès lors, il allie d'un point de vue logique des déductions, des inductions et des abductions, qui participent à des démarches ago-antagonistes et qui débouchent sur une synthèse nouvelle de nature interdisciplinaire.

Bien entendu, la signification de ce circuit imaginaire n'aura pas toujours la même valeur. Elle dépendra déjà de l'orientation soit naturelle soit artificielle retenue par l'utilisateur de ses démarches, de la nature et du mode d'enchaînement des facteurs

considérés (situation, faits, règles), des niveaux d'abstraction envisagés, et enfin du stade d'analyse atteint, la vie naturelle ayant une richesse et une complexité qui dépasse en ampleur les seules réalisations rationnelles. Néanmoins, les deux orientations peuvent aider à leur développement mutuel, la première (réalité-->virtualité) servant de modèle global à la seconde qui cherchera à la simuler, la seconde (virtualité-->réalité) pouvant mieux préciser par sa démarche calculatoire certains composants de la première. On ne peut oublier que la connaissance clinique reste pour sa part enlisée dans une certaine mesure dans la complexité des situations interactives étudiées et que ses possibilités d'analyse demeurent aussi liées aux circonstances d'observation (le clinicien ne pouvant analyser que les cas qui lui sont présentés ou qu'il est conduit à rencontrer).

L'ouverture de la perspective informatique

Pour aborder le vaste et difficile problème d'une conscience artificielle, Alain Cardon, s'est donné un point de départ inspiré par la phénoménologie heideggerienne et la topique freudienne, et propose une perspective informatique fondée sur un constructivisme électronique. Il ne traite pas le fonctionnement psychique comme un tout déjà structuré formé de sous-structures fonctionnelles qui serait simulé à l'aide de processus informatiques fondés sur l'effet immédiat stimulus-réponse, à l'image de la machine de Turing. Rappelons schématiquement qu'il considère ici la démarche à partir d'un système de représentations fondé sur des éléments premiers – les agents logiciels – , lesquels s'agglomèrent pour former des agrégats, puis des agrégats d'agrégats sur un mode calculatoire ; ceux-ci s'organisent entre eux de façon coactive en ouverture permanente face au milieu pour constituer des systèmes adaptatifs et auto-adaptatifs générateurs de pensées artificielles, à l'aide de régulateurs et d'attracteurs formateurs des boucles systémiques.

Dans un second temps, selon une perspective pluridisciplinaire, ce système artificiel est destiné à appliquer ses dysfonctionnements à l'analyse des réalités cliniques psychopathologiques que nous avons pour notre part envisagées et modélisées à partir de moules de pensée logiques, ensemblistes et catégoriques.

Il s'ensuit qu'une perspective interdisciplinaire ultérieure devient alors envisageable. Celle-ci, dans une visée parallèle de processus cliniques et informatiques, permet de confronter leurs données respectives aux fins de leur rencontre éventuelle. Il apparaît dès lors possible de mieux saisir les rapprochements et les différences entre un système psychique naturel et un système générateur de pensée artificielle, offrant par suite une connaissance plus assurée du fonctionnement psychique normal et pathologique.

Ainsi ce livre conduit-il à soulever le problème fondamental des rapports entre le monde de la réalité observable et un monde artificiel reconstitué à partir de l'informatique.

Les données obtenues

Il est assez remarquable de constater d'emblée les nombreux points de similitude entre les modélisations de cet ouvrage et celles que nous avons extraites à partir de la clinique des troubles mentaux.

Les points d'ancrage commun sont manifestes.

D'un point de vue descriptif, la conception d'Alain Cardon en plusieurs couches avec un non-conscient, un préconscient et un conscient inspirée par la topique freudienne comporte des éléments qui peuvent recouvrir approximativement les niveaux pulsionnel, émotionnel, affectif, et intellectuel de notre module systémale, ce dernier étant pour sa part directement issu de l'observation clinique et de moules de pensée logicomathématiques ensemblistes et catégoriques. Par là, cette conception facilite déjà le découpage de phénomènes particulièrement complexes et les comparaisons indispensables à la connaissance des liens entre les données informatiques et cliniques.

D'un point de vue dynamique, l'auteur s'appuie sur une analogie avec la pensée « qui doit être vue comme un construit essentiellement dynamique, qui se forme et se transforme continuellement, qui est et n'est que mouvements sur un certain substrat dynamique basé sur des relations ». Il en montre les fondements processuels, tout comme le fait la clinique abordée sur un mode systémale. En outre, le fait d'aller d'une construction instrumentale artificielle à une structuration psychique naturelle, et réciproquement, implique bien une attitude dynamique générale en boucle de la pensée qui dans les deux situations suggère aussi des processus de pensée.

D'un point de vue structurel, son principe d'une géométrisation de l'espace psychique et des bifurcations le concernant sous l'effet d'inducteurs va de pair avec des intégrations et des régulations qui permettent une organisation des formes à partir de processus dynamiques. Or, c'est ce même principe que nous avons également retenu du fait même de ses moules conceptuels pour les modélisations de la pathologie mentale. D'autre part, sa construction progressive qui se transforme continuellement et qui n'est que mouvements sur un substrat dynamique de relations répond bien aux effets des divers types de communications internes et externes, des liens simples et complexes qui sont impliqués, ainsi qu'aux mouvances et aux transformations des troubles mentaux déjà décrites en clinique. Enfin, ses notions de « régulateurs morphologiques » et « d'attracteurs organisationnels » centraux et conçus par niveaux correspondent aussi à ce que la clinique nous a montré à partir d'un moule de pensée logico-mathématique catégorique.

Les rapprochements entre l'informatique et la clinique se font ainsi par des processus qui impliquent des composants, des liens entre eux, une organisation faite de combinaisons, d'intégrations, de communications, de structurations, et de régulations déjà reconnus en clinique qui rendent possible le passage conceptuel d'un système à l'autre.

De surcroît, ces invariants fonctionnels et cette automatisation de nature électronique dans un cas et bioélectrique dans l'autre, procèdent de lois communes d'ordre logico-mathématique, calculatoires pour l'un, ensemblistes et catégoriques pour l'autre.

De tels rapprochements sont donc significatifs d'une rencontre spontanée indéniable entre ces deux disciplines, rencontre somme toute naturelle puisqu'elles procèdent toutes deux du fonctionnement psychique. En outre, celle-ci n'a pas été

convenue à l'avance, puisque ces propriétés ont été évoquées progressivement en clinique par la méthode systémale depuis une bonne trentaine d'années.

Les différences non moins certaines sont aussi à souligner.

Malgré des ressemblances évidentes, il y a loin d'une pensée humaine à une pensée artificielle de robot. Les raisons en sont multiples.

La *corporéité* des systèmes qui servent d'infrastructures aux pensées naturelles ou artificielles est déjà naturellement différente : biologique dans un cas et électronique de nature « méta » dans l'autre (étant déployée sur tous les ordinateurs et leurs composants étant connectés en réseau).

Les *pulsions* ainsi que *l'affectivité* qui en résultent ne peuvent donc pas être de nature identique, même si *l'émotivité* présente des composants automatisés analogues dans les deux cas, et si la construction du système artificiel s'efforce de lui faire éprouver et ressentir à l'aide de ses représentations « ses besoins, ses pulsions, ses aptitudes à abstraire, à formuler et à s'ouvrir au monde extérieur via sa corporéité ».

Les *automatismes* qui leur sont liés peuvent de fait s'avérer similaires, répondant à des lois physiques et biologiques, mais l'esprit qui les anime n'est pas *a priori* identique dans les deux cas pour les raisons précitées.

Les *pensées* qui en émanent, tant naturelles qu'artificielles, peuvent relever de démarches rationnelles voisines, mais elles ont des significations susceptibles d'être tantôt analogues, tantôt différentes selon la nature des objets concernés et les modes d'apparition variés des circuits logiques mis en jeu. Ceci tient au fait même des effets d'une corporéité et d'une affectivité différentes, ainsi que de leurs divers types de rencontre avec le milieu, qui orientent différemment les intégrations d'ordre psychique.

La *conscience* reste selon une conception traditionnelle une option individuelle pour l'homme ; elle comporte souvent une dimension intérieure et/ou extérieure chargée de mythes qui échappent aux seules démarches rationnelles et qui peuvent s'exprimer sur un mode magique. Même lorsqu'elle exprimée en informatique classique, elle correspond souvent à un « esprit très local logé dans un robot humanoïde ». En informatique constructiviste, elle s'avère totalement différente. Alain Cardon la conçoit comme « un processus de niveau méta, ... se déployant sur d'innombrables ordinateurs en réseau, qui calculeront des formes représentationnelles s'unifiant et se coactivant elles-mêmes »... ; celles-ci produiront « en temps réel une pensée multiforme, utilisant pour ses sensations et ses actions un corps distribué fait d'autant de systèmes électroniques que l'on voudra et qui serviront simplement d'organes ». Les représentations de l'esprit qui anime ces systèmes naturel et artificiel diffèrent donc notablement, même si elles peuvent emprunter des dynamiques communes dans leurs infrastructures biopsychiques.

Ainsi derrière des apparences générales susceptibles de simuler un comportement et une pensée, de profondes divergences subsistent. Toutefois, derrière celles-ci peuvent se cacher des similitudes de fonctionnement automatisé des systèmes

réflexifs en cause. Le problème est donc très complexe et encore plus difficile à résoudre qu'on ne pouvait le supposer *a priori*, car il exige de se situer en même temps au sein et au delà de ces deux disciplines pour mieux les embrasser d'un point de vue plus général.

L'application pluridisciplinaire

Malgré des différences manifestes, l'application de ces données reste néanmoins possible par les analogies de fonctionnement des systèmes envisagés, quitte à l'usage à en revoir les inadaptations éventuelles. Nous venons de voir que le système générateur de pensée artificiel élaboré par Alain Cardon trouve ici une résonance évidente avec un fonctionnement de pensée extrait à partir des troubles mentaux en clinique psychiatrique. Les deux systèmes concernent des processus qui réagissent au milieu environnant et aux circonstances rencontrées. Les modélisations, qui s'articulent entre elles, se différencient ainsi des conceptions plus ou moins rigides et préformées, ou même s'opposent à elles. Ceci vaut aussi bien pour l'informatique que pour la clinique. En effet, en informatique classique, les clusters créés dépendent directement de facteurs prédéterminés selon les effets immédiats des stimulus-réponses ; de même, en clinique, les formes pathologiques sont toujours prédéfinies et relativement figées par une observation dépendante de référentiels fixés à l'avance par l'expérience empirique (les syndromes et les entités), ou encore par des critères préétablis très en vogue de nos jours, ces associations de critères ayant valeur de syndromes selon le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (-DSM-).

Il y a donc tout intérêt à disposer d'un système artificiel suffisamment puissant, souple et ouvert, capable d'éclairer ce fonctionnement psycho-pathologique, d'autant que ce dernier permet lui aussi d'extraire des dynamiques intervenant dans le fonctionnement psychique normal de l'individu. Toutefois, il convient de ne pas se cacher les inconvénients et les risques suscités par un système artificiel capable d'autonomie et de contrôle sur les événements rencontrés. Tout dépend de l'usage que l'on veut en faire et du but poursuivi, et par suite des applications susceptibles de lui être données.

D'une part, si l'application directe d'un système artificiel à la connaissance des troubles mentaux peut donner d'utiles renseignements, elle suppose aussi une validité pérenne de son fonctionnement. Or, ceci n'est pas absolument certain si l'on tient compte du caractère hypothétique originel de cette construction dynamique fondée ici à partir de notions philosophiques phénoménologiques et psychanalytiques qui n'ont pas nécessairement une valeur immuable. Le recours à ces références peut dès lors se modifier avec l'expérience au cours du temps, d'autant que cette construction, en dépit de son apparente validité logique, est aussi confrontée à des incertitudes cliniques persistantes. Il paraît donc indiqué d'adapter au fur et à mesure l'application de ce système artificiel aux données obtenues par des incitations cliniques dûment vérifiées.

D'autre part, envisager un système de pensée artificielle capable de contrôler toutes les informations reçues et utilisées dans les sociétés humaines, et par suite toutes les données de la pensée naturelle - système qui deviendrait en quelque sorte un « Big Brother » - ne saurait être admissible. Ce serait déjà oublier les différences de nature des systèmes considérés, différences liées notamment à la corporéité et à

l'affectivité, ainsi qu'aux effets structurés de ces dernières. Ce serait ensuite le plus sûr moyen d'attenter à la liberté de l'individu sous prétexte de scientificité et de pseudo-vérité, et même biaiser la valeur scientifique des données qui ont présidé à la formation de ce système artificiel, lesquelles deviendraient alors inadaptées à leur objet d'application.

Réciproquement, estimer que la connaissance d'un système naturel serait la seule à pouvoir détenir la vérité à l'écart de toute attitude scientifique et de tout contrôle rationnel serait le plus sûr moyen d'aller à l'encontre de cette même vérité qu'elle prétendrait posséder. En fait, c'est par une attitude aussi scientifique et ouverte que possible que l'individu peut espérer écarter les erreurs, les illusions, les faux-semblants que peut lui dicter sa pensée naturelle, celle-ci évoluant souvent par approximations à l'aide de démarches magiques et de mythes profondément ancrés en ses structures originelles. Cependant, il doit aussi maintenir son attitude scientifique en phase avec ses intuitions et les grands invariants que lui dictent son esprit, en deçà et au delà des formes apparentes influencées par des forces socioculturelles communes, comme nous avons tenté de le montrer dans un récent ouvrage (P. Marchais, « *L'Esprit* », L'Harmattan, 2009).

L'application des données issues de ce système artificiel à l'étude des troubles psychiques doit donc aussi procéder de cette même prudence. Autant la mise à jour de mécanismes répondant à des calculs précis peut enrichir la connaissance du fonctionnement psychique et de ses troubles, autant assimiler *ipso facto* ces mécanismes à ces derniers seraient une erreur du fait même de la nature de leur éléments et de leurs modes de structuration. En effet, les intégrations ne concernent pas des constructions de même signification.

Fonder la pensée sur des agglomérats de représentations en réorganisation permanente est donc une façon très voisine de celle opérée par le fonctionnement psychique naturel, à condition toutefois de ne pas oublier qu'elle n'est pas forcément identique dans les deux cas, car les charges instinctivo-affectives spécifiant ces représentations n'ont pas toujours nécessairement la même valeur qualitative, et que les référentiels spatio-temporels vécus ne sont pas forcément toujours les mêmes (telle la notion vécue d'infini). Il ne demeure pas moins que les mécanismes peuvent être fort voisins et, par là, se rapprocher fortement entre eux à défaut d'être absolument identiques.

Il s'ensuit que les dérèglements du système artificiel proposés par Alain Cardon peuvent fort bien transcrire avec une bonne approximation les dérégulations pathologiques des automatismes d'un système naturel et servir au clinicien pour affiner ses recherches et par suite ses traitements. Dès lors, autant une application directe et immédiate d'un système générateur à l'étude des troubles mentaux serait risquée, susceptible de déformer la nature des phénomènes observés, autant une prise en compte de ses apports lui permettant à titre indicatif et hypothétique une transcription plus approfondie des comportements naturels s'avère la bienvenue.

En somme, une perspective pluridisciplinaire a, d'une part, l'intérêt d'inciter à mieux se rendre compte des possibilités de création d'un système générateur de pensée artificielle en délaissant l'informatique classique pour une informatique constructiviste, et, d'autre part, celui de dépasser le stade d'une simple simulation

pour un rapprochement avec le vécu automatisé des dynamiques pathologiques extraites à partir de la clinique des troubles mentaux.

L'extension à une approche interdisciplinaire

Toutefois, dans une perspective d'ensemble, cette démarche pluridisciplinaire ne permet pas de résoudre entièrement le problème du fonctionnement psychique posé par le circuit de connaissance allant du virtuel au réel et réciproquement, car dans l'application réciproque de deux systèmes différents l'un réagit *ipso facto* sur l'autre, comme en témoignent notre expérience conjointe et ses soubassements récemment formalisés par les mathématiques contemporaines, comme le montre le forçage d'extensions génériques. Ce fait est d'ailleurs à l'image des rencontres interactives et intersubjectives entre individus, les systèmes naturels et artificiels prenant en quelque sorte la place de ces derniers.

En effet, au fur et à mesure des développements de la clinique et d'une informatique constructiviste, la boucle herméneutique créée témoigne que les données se modifient et s'enrichissent mutuellement et progressivement. Les apports informatiques incitent ainsi le clinicien à développer et affiner ses analyses ; les réalités cliniques obligent l'informaticien à revoir et à préciser davantage ses constructions théoriques. De leurs confrontations surgissent ainsi de nouvelles données. Charge est donc à l'informaticien et au clinicien de confronter en permanence les apports de leurs démarches pour mieux en saisir les similitudes et les différences.

Une telle confrontation vivante devrait ainsi permettre de mieux ajuster à l'avenir, par les effets de cette boucle herméneutique, les données informatiques et cliniques ; celles-ci ne manqueront pas d'interagir les unes sur les autres aux fins d'une connaissance plus juste du déterminisme de la pathologie mentale et, implicitement, du fonctionnement psychique de l'homme. Dès lors, sera-t-il possible de faire davantage la part des démarches scientifiques, des intuitions de l'individu, voire des dynamiques irrationnelles, quels que soient les engagements idéologiques de chacun.

Tel est le grand apport que constitue ce riche travail d'Alain Cardon avec lequel nous nous sommes sentis spontanément en résonance lorsque nous en avons pris connaissance, tout en restant prudent afin de ne pas réduire *a priori* la pensée humaine originelle à ses seules productions intellectuelles.

En conclusion, ce livre montre que l'homme a la capacité de construire un système automatisé générateur de pensées et de conscience artificielles, doué d'un certain degré de liberté. Il permet en outre de mieux préciser le fonctionnement psychique, ainsi que ses troubles. Toutefois, dans une visée générale ago-antagoniste, il incite aussi à se rendre compte que la pensée humaine ne saurait être identifiée à ce système. De même, il montre encore qu'il ne saurait lui être soumis, la similitude des automatismes liés à la corporéité et autour desquels la conscience gravite ne pouvant suffire à traduire toute la profondeur, la richesse et la liberté de l'énergie et de l'esprit qui animent l'individu.

C'est ce débat fondamental sur la nature de l'être humain auquel convie un tel ouvrage. Or, il ne peut être résolu que dans une intégration harmonieuse de ces deux aspects à la fois automatisés et vécus liée à leur enrichissement progressif

réci-proque. Quoi qu'il en soit, ce système constructiviste de pensée artificielle ouvert sur la clinique apparaît, d'ores et déjà, comme l'un des fondements nécessaires à l'avènement d'une psychorobotique ouverte sur l'avenir.

Pierre Marchais

Neuropsychiatre. Ancien chef de service de psychiatrie à l'Hôpital Foch de Suresnes. Centre international de recherche interdisciplinaire en psychiatrie (Roskilde, Danemark).

"La liberté consiste à savoir que la liberté est en péril".

Emmanuel Lévinas : Totalité et infini.

"Argent, machinisme, algèbre. Les trois monstres de la civilisation actuelle. Analogie complète."

Simone Weil : La pesanteur et la grâce.

Introduction

Un ouvrage sur le thème de la modélisation du système psychique, après une longue période de recherches en Intelligence Artificielle, est une ouverture vers une pluridisciplinarité devenue nécessaire. Le résultat présenté est la spécification d'un modèle de système psychique générant intentionnellement des représentations qu'il éprouve et qui sont adéquates au réel qu'il peut apprécier par sa corporéité et selon ses tendances. Le problème était de trouver comment comprendre puis transposer dans des systèmes informatiques très particuliers, en cherchant leur autonomie maximale, la capacité à ressentir, à éprouver, à juger, à s'interroger, à questionner, à créer des concepts, pour que ces systèmes puissent s'exprimer pour leur propre compte, selon des tendances profondes similaires à celles de l'homme en posture dans le réel. La voie que j'ai retenue conduit à préciser l'architecture fine d'un système psychique dans les termes du calculable, système qui manipule et ne manipule que de l'information, et pour aboutir à la plus grande conformité possible avec le système psychique humain observé dans ses multiples effets. Le modèle sera donc représenté dans des termes calculables mais sans surtout réduire la compréhension du psychisme à un certain mécanisme déterministe. Il s'agit aussi, et peut-être principalement, d'ouvrir une voie de recherche pour la compréhension fine du psychisme humain, sans prétendre à une transposition intégrale.

La réalisation d'un psychisme artificiel dans un système hébergé par une corporéité elle-même artificielle, visant à transposer la faculté de penser et de ressentir dans l'univers virtuel des systèmes informatiques, pose un double problème. D'une part, il est toujours largement admis dans nos cultures du XXI^e siècle que l'homme est une exception dans la nature, qu'il s'en distingue radicalement par certaines aptitudes et intuitions, et que la conscience humaine est une affaire qui prend place au-delà de la science et donc du connaissable. D'autre part, on peut aussi considérer que toute transposition de la faculté à penser et à ressentir dans des architectures informatiques, même si elle est relativement réduite, ouvre la voie à la réalisation d'un système de contrôle général utilisant toutes les informations manipulées dans les sociétés humaines sous toutes leurs formes, donc vers un certain "Big Brother", et cela, à juste titre, ne peut être admis.

Si le second argument m'interpelle au point d'avoir dû mettre fin à mes travaux de recherche sur la réalisation effective d'un système psychique artificiel, le premier argument ne me semble plus recevable aujourd'hui devant le développement incontestable des connaissances scientifiques. Ceci précise mon point de vue, que j'ai toujours tenté de défendre et que je défendrais encore.

Je vais présenter dans ce livre les grands caractères de la modélisation constructible d'un système psychique complet, qui a un inconscient, des pulsions, un conscient et un Moi, et qui est hébergé

par une corporéité artificielle sensible lui permettant d'avoir des émotions. Le modèle se base essentiellement sur le domaine du traitement et des échanges d'informations se structurant et s'organisant, ce qui permet donc une calculabilité effective aboutissant à une construction limitée de la technique actuelle. Il s'agira, si l'on veut, d'une approche "informatricienne", mais il s'agit quand même de produire un modèle du système psychique de l'homme. Je préciserai ainsi l'architecture d'un système qui pense, qui ressent, éprouve, apprécie, prévoit et agit pour son propre compte en utilisant une corporéité sensible. Mon approche consistera à appréhender le psychisme humain au niveau de l'architecture et du fonctionnement d'un système produisant des représentations intentionnelles éprouvées.

Un système psychique doit utiliser, à tous les niveaux, de l'information dont l'ensemble bien organisé va engendrer une représentation qu'il pourra éprouver et mémoriser. Cette information se place à plusieurs niveaux. Le niveau élémentaire, bien connu en neurobiologie, est dans le domaine du traitement du signal. Le niveau maximal est dans l'expression symbolique de concepts très abstraits et de grande profondeur, qui se définissent en utilisant les langues et leur puissance expressive. La solution de la modélisation d'un tel système sera entre ces deux limites : quels sont les caractères et les niveaux des éléments et structures permettant, en se basant sur le niveau du signal qui est au-dessous, de produire des formes idéelles abstraites expressives d'événements ainsi représentés ? Un tel système doit réaliser la production de représentations intentionnelles bien au-dessus du niveau du signal, l'esprit se formant à partir de l'action du réseau neuronal qui le supporte mais qu'il dépasse organisationnellement. Pour cela, le système psychique doit se comprendre comme utilisant une représentation dynamique très particulière de ses activités informationnelles, en lui permettant de les utiliser, de les contrôler et de les modifier sans cesse, et ceci de manière intentionnelle. Le problème revient donc à trouver l'architecture dynamique permettant l'organisation des structures informationnelles qui permette à la pensée de se faire et de se déployer.

La question centrale est alors la suivante : quelle peut être la notion de forme d'une pensée, forme dynamique et morphologique, pour un organisme doté d'une architecture de système psychique lié à un corps réel ou artificiel ? Quels peuvent être les caractères de cette forme expressive qui désigne et représente intentionnellement des choses du monde, qui permet de connaître et d'apprécier l'environnement où se déploie le corps du système ? Je donne des réponses à ces questions, en précisant comment architecturer un système pour qu'il construise et éprouve des formes dynamiques que l'on appellera "ses formes de pensées", en transposant les caractères effectifs d'un système psychique humain qui produit et ressent des pensées.

Il faut donc d'abord tenter de comprendre ce que sont effectivement les pensées humaines. Ce questionnement a toujours été au centre de recherches philosophiques et psychanalytiques importantes, mais il n'avait pas été conceptualisé au niveau du calculable. Puis il faut bien comprendre ce qu'est un modèle calculable dynamique, car une pensée artificielle devra être vue comme un construit informationnel dynamique, en mouvement continu sur de l'information créée et manipulée, et surtout pas comme l'atteinte d'un état symbolique plus ou moins prévu par un certain automatisme. Pour qu'il y ait une pensée à propos de quelque chose, il faut qu'il y ait une certaine permanence de la production de formes dynamiques la représentant, et notre thèse sera que ces formes sont essentiellement informationnelles et ont des caractères principalement géométriques. Ces formes sont donc clairement transposables dans le domaine de l'informatique. La forme d'une pensée ou d'une sensation sera un construit complexe qui se formera et se transformera, un construit qui sera et ne sera que mouvements informationnels sur un substrat fondé sur des relations entre des éléments de base de type processus, variant, eux, plus rapidement et effectuant des calculs informationnels locaux. Le problème était donc de trouver le

type d'éléments de contrôle permettant de faire émerger une forme complexe, stable un instant dans son contexte, une forme qui sera ressentie par le système, qui sera éprouvée de façon sensible, tout ceci dans un flux continu de générations de telles formes. Cela conduit à considérer toute pensée produite comme une conformation dynamique réalisée sur un réseau de contrôles concurrents, se stabilisant un instant, au moment où la sensation artificielle de penser se produit, pour céder la place aux formes suivantes dans un processus continu.

Je définirai ce qu'un système psychique qui éprouve et ressent peut produire comme formes manipulables par et pour lui-même, en tenant compte de la profondeur et de la richesse d'un certain vécu. Dans le cas d'un système construit, ce vécu sera initialement totalement artificiel, mais il se développera ensuite de façon concrète, c'est-à-dire selon la relation du système avec son environnement. Il faudra définir des tendances profondes exprimant des pulsions, des besoins et des aptitudes à abstraire, à formuler, à s'ouvrir au monde extérieur connaissable via les sens de la corporéité. Il faudra surtout définir, pour un système artificiel, ce que peut être ce vécu initial, ce que peuvent et doivent être ses potentialités, ses connaissances, ses forces et ses faiblesses. Dans cette approche, scientifique car strictement constructiviste et matérialiste, nous définirons des espaces abstraits où des formes informationnelles, portant de la sémantique et des caractères de mouvements et de bifurcations dans des nuées de processus, vont pouvoir se construire et générer des émergences, tout en appréhendant et gérant une corporéité sensible. Le modèle de système s'appliquera donc au cas des systèmes psychiques humains.

Je présente dans cette modélisation des éléments architecturaux originaux. Je définis un espace substrat fait d'éléments d'action autonomes et très communicants, des éléments correspondant à l'action d'amas de neurones significatifs de caractères expressifs, je dis bien à l'action et pas aux éléments eux-mêmes, et j'introduis surtout une double notion de contrôle multi échelles. Pour cela, j'introduis le concept de *régulateurs morphologiques*, qui sont des contrôleurs opérant pour réaliser de manière multi échelles des activations selon de la permanence et de l'habitude, en générant des formes émergentes rationnelles, avec construction de structures ordonnées dans le substrat. J'introduis aussi la notion d'*attracteurs organisationnels*, qui sont des contrôleurs opérant de façon autonome, pour leur compte, en transformant les conformations en émergence par des infléchissements, parfois très importants, en générant donc des bifurcations dans le flot d'émergences généré. J'utilise une notion de coactivité forte entre l'espace des régulateurs et celui des attracteurs, posant ainsi la dualité irréductible de toute génération psychique. J'introduis aussi un couple régulateur – attracteur d'intentionnalité, permettant de définir la très importante notion de libre-arbitre, en validant l'introduction d'une quatrième instance dans le modèle de système psychique, une instance comprise comme gérant, dans l'espace et le temps de ses possibles des flots informationnels de façon physique et réaliste. Il s'agit de l'instance appelée *boucle systémique organisationnelle*, qui va unifier, au sens organisationnel, le non-conscient, le pré-conscient et le conscient, en plaçant à son bon niveau d'action et d'effet les caractères méta de l'intentionnalité et du libre-arbitre.

Je présente aussi des "*relations d'incertitude*", qui sont les relations d'exclusion d'existence simultanée entre certains caractères fondamentaux des productions des systèmes psychiques, c'est-à-dire leurs "*variables essentielles*", en établissant ainsi des limites précises et mesurables à ces productions, valant pour toutes les formes idéelles ressenties. Lorsqu'on considère que les pensées sont produites par un système, les caractères de l'architecture et de la puissance dynamique de manipulation de l'information permettent de produire des représentations éventuellement très profondes. Il s'agit alors de caractériser cette profondeur. La notion de libre-arbitre est précise mais limitée ainsi que la notion d'intuition, car tout ce qui est produit par un tel système s'appuie sur la coactivation de mouvements d'éléments proactifs qui génèrent, sous un

certain contrôle, des agrégations très structurées de formes dynamiques, et sur un espace substrat régi par le temps du réel physique.

La notion d'attracteur organisationnel peut poser un problème aux tenants de la rationalité absolue de l'esprit humain et à ceux, nombreux, qui limitent le calculable au caractère mécaniste définitif des systèmes contrôle - commande. Le modèle avec attracteurs organisationnels permet une nouvelle approche des troubles psychiques. Il introduit des éléments déstabilisants considérés comme inévitables, présents par nature dans tout système psychique. Ces éléments sont la raison de la créativité au delà du rationnel et de la simple déduction, mais ils sont aussi la cause de la faiblesse des productions idéelles très souvent dominées par les pulsions, ils sont la cause organisationnelle des dysfonctionnements de type pathologies. En ce point, des recherches sur un système psychique artificiel ne pouvaient que rencontrer la psychiatrie. Et l'impérative nécessité, en ce qui concerne la réalisation d'un tel système artificiel, est donc de commencer par longuement étudier son comportement avec tous les effets possibles, dans tous ses domaines d'applications, avant que de se précipiter dans sa construction, et évidemment sa mise sur le marché, ce qui semble être la finalité de toute production aujourd'hui.

Ces recherches constituent un domaine dans lequel travaillent quelques rares scientifiques universitaires, mais également des institutions plus confidentielles, avec de grands moyens. Je précise ma retenue à diffuser mes résultats de recherche précis et les spécifications fines du système resteront donc confidentielles. Ceci me semble être le minimum qu'un scientifique doit faire devant le problème posé par des applications résolument non éthiques, et c'est bien la situation la plus pénible pour un scientifique et pour sa communauté oeuvrant normalement pour le progrès.

La connaissance de ce qu'est et ce que vaut la pensée me semble indispensable pour développer l'humanité de l'homme et j'espère que ce livre contribuera simplement, modestement, à l'orienter vers la raison et la retenue, vers une certaine fraternité minimale nécessaire à toute civilisation, plutôt que vers un déval technologique chaotique et suicidaire. Mais est-ce encore aujourd'hui un souhait réaliste, dans ce tumulte de fin de société, et est-ce que cette si fondamentale recherche de la connaissance de l'être de la pensée n'aura été finalement qu'une chimère ?

Alain Cardon
Ancien professeur des Universités en Informatique

I

Le problème de la modélisation de la génération des pensées

Il y a aujourd'hui un certain nombre d'approches scientifiques qui tentent d'expliquer ce qu'est et comment se produit la génération de pensées. La science ne résout pas tout, mais elle a l'avantage de construire des modèles réfutables avec des méthodes rationnelles pour approfondir ses champs de connaissances. Il s'agit ici de présenter d'abord comment doit être conceptuellement abordé ce système très particulier qui produit les représentations qu'il ressent, des représentations qui valent pour l'appréhension et la connaissance profonde de choses du monde. Ce système est très complexe, original quant à son type de complexité et à son architecture, mais nous poserons clairement qu'il est bien connaissable, à la fois dans son architecture et dans ses productions.

1 – Le problème de la pensée

Considérer ce qui génère effectivement les pensées comme un système ? Le mot "système" dérange beaucoup, car il est très souvent porteur, par ceux qui ne connaissent pas les modèles dynamiques ni leurs caractères morphologiques, de caractères mécaniques, d'un automatisme définitivement réducteur inacceptable. De plus, la position pour apprécier le fonctionnement de la génération de pensées comme celui d'un "certain système" est insupportable à ceux qui dotent le fait de penser de propriétés immanentes définitivement hors du domaine de la science. Ces derniers ont placé une sorte d'Infini non conceptualisable dans la génération de pensées, très au-delà de cet infini mathématiquement conceptualisé qu'est l'ensemble commun des nombres dits réels. Précisons ce qu'est cet infini formalisable car nous poserons que cet infini n'est pas pertinent pour le domaine de la pensée. L'ensemble des nombres réels, nommé \mathbf{R} , forme ce que l'on appelle un "corps archimédien complet", ce qui signifie simplement qu'entre deux nombres différents il y en a toujours une infinité, ce qui constitue ainsi un ensemble infiniment dense. Cet ensemble est d'une puissance conceptuelle considérable et il est utilisé partout en science pour préciser les trajectoires des mouvements d'éléments définis par des équations. Il peut s'étendre en se composant avec lui-même, pour obtenir par exemple \mathbf{R}^4 , l'espace réel à trois dimensions plus la dimension temporelle. On sait aujourd'hui, en physique, que l'espace et le temps formant l'univers ne sont pas infinis de cette façon très dense, qu'il y a une notion de distance et de temps minimaux dans le réel physique, en dessous desquels il n'y a plus ni étendue ni temps mesurables.

Lorsqu'on considère la génération de pensées comme un système, on doit nécessairement se situer à un certain niveau, qui n'est pas cellulaire, et l'on doit poser que ce système est fini quant à ses éléments et ses possibilités, même si celles-ci sont immenses. On doit considérer que le système naît d'une certaine façon, se développe et croît en taille selon ce que permet son processus architectural, il se modifie, s'exprime, produit presque sans cesse, mais à différents rythmes, des d'états aux caractères finis qui engagent à des effets comportementaux allant des gestes à la parole. C'est un système qui change, se détériore, et qui finalement meurt avec l'hôte physique qui l'héberge.

Nous posons que la génération de pensées est le processus organisateur continu de ce que font les cerveaux quand ils fonctionnent : produire ce que nous appellerons de manière générale des **représentations sensibles éprouvées** à propos de très nombreuses choses du monde, ce que l'on appelle aussi des "*faits de conscience sensibles*". La notion de représentation que nous utilisons ici est celle d'une appréciation complexe et totalement dynamique qui **va**t pour son objet visé, objet visé qui est, lui, une certaine chose du monde. On se reportera à la sémiotique triadique de C.S. Peirce pour bien comprendre ce que précise le verbe "valoir" que nous employons ici [Peirce C.S., *Textes anticartésiens*, Philosophie de l'esprit, éd. Aubier, 1984]. Un tel système générant des pensées est évidemment très compliqué, absolument différent d'un mécanisme qui corrèle sa sortie sur son entrée et qui fonctionnerait par le passage par une succession d'états prédéfinis, tel un automate. Mais il s'agira quand même d'un système, d'un système de systèmes fait de multiples processus dynamiques de différents niveaux et très liés entre eux, dépendant les uns des autres de certaines façons fines, variables, mais pouvant quand même être bien précisées. Ce système, dans le cas des cerveaux, active des éléments physiques, les neurones, et exprime des mouvements de transmission d'informations et d'énergie. Dans le cas artificiel, il active et exprime des flots d'activités de processus, au sens informatique du terme. Il construit ses propres entrées à partir d'adaptations informationnelles avec les sens du corps et construit sans cesse ses propres états globaux, ses faits de conscience à propos de quelque chose. Ces états sont éphémères et sont produits selon des contraintes innées ou acquises par le fait du fonctionnement du système et de sa corporéité. Et ces états seront, ce qui est la propriété majeure, ressentis par le système qui les éprouvera tout en les manipulant, en les déployant, en les mémorisant pour en user par la suite.

Il s'est agit, dans nos recherches sur la conscience artificielle, de définir un modèle constructible du domaine de ces systèmes qualifiés de fortement auto-adaptatifs [Cardon, *La complexité organisée, Systèmes adaptatifs et champ organisationnel*, éd. Hermès-Lavoisier, 2005]. Finalement, qu'est-ce qu'un système complexe et en quoi la génération de pensées peut-elle être considérée comme le produit d'un certain type de système complexe ? Un tel système aura des régularités, des bifurcations dans son comportement, des causes locales d'activités, il développera continuellement de la nouveauté dans les caractères de ses états émergents produits, il mémorisera de manière sélective, de façon radicalement différente de la mémorisation factuelle usuelle en informatique. Il aura des lois comportementales générales et permanentes, des contraintes structurelles qui, lorsqu'elles seront inadaptées, conduiront à des défaillances qui seront les correspondants des pathologies.

Nous allons donc revisiter la théorie de la génération de pensées selon une approche constructiviste, en proposant une architecture permettant la transposition, en nous plaçant dans l'univers des nuées de processus informatiques en réorganisation continue, manipulant des symboles et des valeurs mesurables, construisant des organisations très dynamiques d'éléments actifs pour leur compte, pour aboutir à des systèmes s'exécutant effectivement sur des ensembles de processeurs et donc produire et contrôler des actions dans de très vastes

domaines. C'est l'attitude de tout modélisateur qui cherche à comprendre comment des formes aussi complexes que des idées peuvent se modéliser et se représenter à notre échelle de connaissance, et comment les idées existent en tant que telles, c'est-à-dire avant qu'elles ne soient projetées dans l'espace plus réduit du langage, en produisant des suites de mots identifiés par des sons et des symboles, en utilisant des grammaires, ce qui est bien étudié par ailleurs. Car les pensées humaines se transposent bien, mais avec une certaine réduction, dans l'espace des langages, l'étude et l'usage de ceux-ci permettant d'approcher la connaissance de ce qu'est l'acte de penser. Mais la pensée a un domaine d'existence propre, qui sera à préciser scientifiquement, et ceci est le sujet de notre étude.

Alors qu'est-ce qu'une pensée, quelle forme à cette chose si réelle et commune, si physique mais pourtant, semble-t-il, si insaisissable ? Quel est cet espace où elle se fait, se déploie, s'exprime, se mémorise en altérant l'organisation de son espace ? Quelle est-elle, elle qui permet aux organismes vivants qui les produisent et les utilisent de comprendre un peu le monde les environnant, de prévoir les événements et aussi, parfois, de questionner sur leur propre existence ? Comment expliquer l'échelle de ce qui est pensé par des cerveaux des organismes si différents dans l'évolution du vivant, et qui caractérise aussi son évolution ?

2 - Un domaine unificateur pour comprendre la génération de pensées

Il y a cinq grands domaines concernant l'étude de la génération des pensées. Il y a la description assez précise de l'appareil psychique humain, réalisée par les travaux en psychanalyse et en psychiatrie depuis les découvertes de Sigmund Freud. Il y a les travaux des neurobiologistes, avec l'observation aujourd'hui très fine et la mesure des activités neuronales, des mouvements énergétiques réalisés par les neurones. Il y a les travaux en représentation des connaissances et en raisonnement, réalisés par les sciences cognitives et l'intelligence artificielle depuis cinquante ans. Il y a aujourd'hui les découvertes mathématiques et informatiques en modélisation des systèmes dynamiques appelés systèmes complexes, avec les théories de la morphogenèse et du chaos. Et il y a aussi, évidemment, la philosophie, qui offre des réflexions très profondes sur ce que peut valoir et être la pensée, sur ce qu'elle engage comme questionnement sur elle-même [Heidegger M., *Etre et temps*, Gallimard, 1986], [Lévinas E, *Totalité et infini*, Kluwer Academic, Biblio-Essais, 1971]. Mais très peu de chercheurs se sont intéressés à l'unification de ces domaines sur un thème précis : la compréhension systémique de l'aptitude à penser, avec l'objectif de la construction complète d'un système producteur de ce que l'on nomme des faits de conscience artificiels ressentis.

En fait, il est probable que pour comprendre la production de pensées, il faille conceptualiser le fait de générer des pensées en le transposant hors du vivant strictement observable au microscope, avec la précision des raisons de leur surgissement, leur complexité et leur profondeur, en les plaçant dans un univers abstrait qui utilise essentiellement les possibilités de manipulation spatio-temporelle de l'information qui se génère et s'utilise, en se plaçant dans le domaine informatique des nuées de processus appréciées géométriquement. Ce domaine, de niveau méta par rapport au niveau moléculaire et cellulaire, sera une certaine extension du calculable classique défini au sens de Turing, ce que nous développerons dans le chapitre suivant, car il s'agit de concevoir un système qui réécrit sans cesse d'innombrables programmes coactifs et qui ne se contente pas d'appliquer dans le bon ordre des programmes déjà écrits.

Pour aborder une unification de modèles dans des domaines si différents, il faut d'abord investir et bien connaître ces cinq domaines, c'est-à-dire qu'il faut lutter contre la tendance de fond, si usuelle, qui consiste à isoler les disciplines pour en faire des bastions étanches où des spécialistes y trouvent leur compte existentiel sans ouverture. Il faut donc plutôt être pluridisciplinaire, il faut repenser tous les résultats, tous les modèles définis dans ces disciplines, en les plaçant sous un nouvel éclairage permettant d'adopter une attitude constructiviste unifiante. Il faut aborder de front une nouvelle classe d'architectures de systèmes ayant l'aptitude à s'auto-organiser avec de l'intention par rapport à leurs entrées informationnelles continues et à leurs productions internes, en gérant un parallélisme massif et surtout en éprouvant artificiellement leurs productions. Il faut trouver les clefs pour contrôler une organisation spatiale et temporelle très complexe formée d'une multitude d'éléments en réorganisation continue, se confrontant sous un flux informationnel venant des multiples capteurs interfaçant la corporéité du système.

Cette approche unificatrice vise alors à transposer le système psychique humain dans l'artificiel et surtout à concevoir un système produisant des émergences de formes, liant ainsi forme et signification, gérant intentionnellement le comportement de multiples éléments physiques qui auront à se comporter comme un organisme autonome. On ne se situe donc plus dans le domaine des suites de faits pré-établis et manipulés par des inférences logiques, comme c'est le cas dans le domaine des Systèmes à Base de Connaissances où la notion de sensation est totalement absente. Il s'agit d'une théorie de l'émergence appliquée au domaine de la représentation intentionnelle et sensible de l'appréhension des choses d'une réalité perçue, en utilisant le contrôle de mouvements géométriques internes des éléments, de caractère fractal.

Au premier niveau, il y a le cerveau, dont il est bien évident aujourd'hui pour tous les scientifiques, qu'il est le site exclusif de la génération de pensées. Mais le cerveau est un ensemble de cellules neuronales et d'éléments biochimiques dont le nombre est considérable. Comment les pensées et la génération de pensées peuvent-elles se comprendre en considérant seulement les caractères de ce niveau ? La réponse semble impossible, tant il apparaît que la génération de pensées est d'un autre ordre que l'élément neuronal. Et il est bien vrai que lorsqu'on met dans une cuvette 10^{10} cellules neuronales, il ne se passe rien de spectaculaire relatif à une idée émise par cet ensemble, mais plutôt la décomposition d'une certaine soupe moléculaire. Alors comment définir le bon modèle pour effectivement comprendre la génération de pensées ? Nous allons poser une hypothèse à ce sujet, en nous basant sur le fait que la pensée n'est pas un certain langage basé sur un certain dictionnaire où seraient localisés des faits, mais est essentiellement un système qui construit des formes dynamiques dont il garde la mémoire de la construction :

Hypothèse centrale de la calculabilité de la pensée

Le système neuronal opère au niveau des signaux neuronaux et permet, par une action massivement parallèle d'activations et sous le contrôle d'une architecture précisant de multiples contextes, de construire des agrégations de grande ampleur de signaux synchronisés dont la conformation vaut pour une chose du réel par la correspondance entre la permanence de cette forme générée et celle de la chose du réel. Nous posons que ces formes dynamiques sont conceptualisables dans le domaine des processus informatiques.

Nous posons donc que la pensée réelle est la production essentiellement dynamique d'un système qui ne cesse de construire et reconstruire des formes d'activités en utilisant ses actions neuronales. Nous tenterons, dans notre démarche, de formaliser ces formes dynamiques

composées à la base de signaux en les situant dans le domaine de la morphologie des nuées de processus et de préciser l'architecture qui permet la génération correcte et régulière.

Précisons ce que nous entendons par **système**. La notion la plus commune de système est celle de **système réactif** [C.f. Fig. 1]. Un tel système est une structure considérée comme une boîte noire, qui réagit toujours de la même façon à ses entrées pour produire le résultat attendu par réaction automatique. Cette notion transpose celle de fonction, où le système représente le calcul d'un ensemble de fonctions précisées à la construction et qui ne varient pas sauf si un utilisateur externe le précise explicitement.

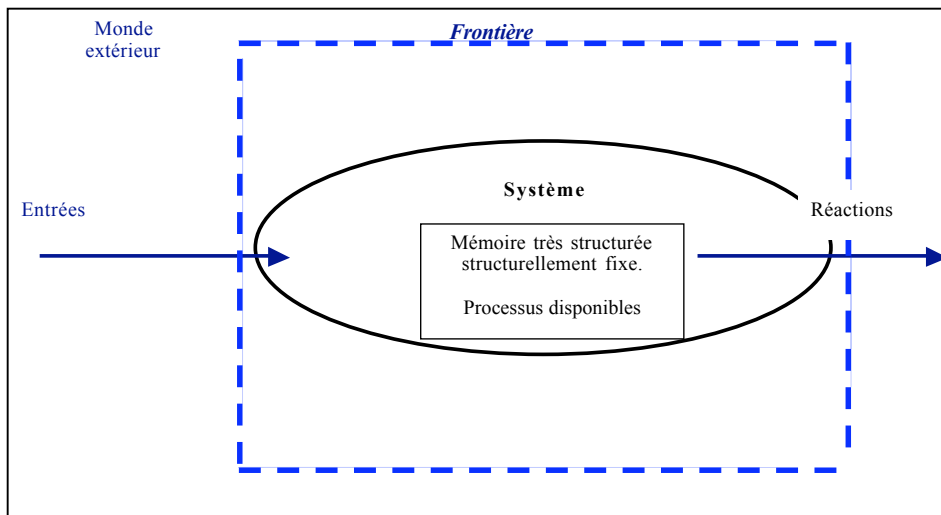


Figure 1. Schéma d'un système réactif

Nous allons maintenant définir la notion de **système complexe**, qui sera bien adaptée à notre domaine d'étude.

Définition d'un système complexe en approche constructiviste

Un système complexe est vu comme un système essentiellement dynamique, fini et ouvert sur son environnement, et qui est délimité par une membrane. Il est formé de composants de base bien identifiables, de structure permanente, qui sont physiques ou informationnels et qui vont, par leurs actions basées sur des échanges continus d'informations, former des nappes d'activités à de multiples niveaux corrélés. Ces nappes seront fortement changeantes et toujours en relation entre elles pour former un tout dont les effets conduiront, en se diffusant par rétroaction jusqu'au niveau de base, aux activités comportementales du système : la production de mouvements, de désignations de faits perçus ou de représentations élaborées. Il n'y a pas dans ce système de lien automatique causal entre stimulus et réaction, mais mise en délai temporel de cette relation par production de représentations.

Il y a donc, dans tout système complexe, un niveau organisationnel qui n'est connaissable qu'en le reproduisant dans des modèles. Il y a une membrane qui filtre et altère les échanges informationnels avec l'extérieur [Varela F., *Autonomie et connaissance, Essai sur le vivant*, Seuil, 1989.]. Il y a les effets visibles de l'action du

système sur son environnement, au niveau de sa corporéité, ce qui sera par exemple l'effet clinique étudié dans les pathologies, en s'appréciant par les paroles et comportements des patients.

Dans tout système complexe il y a des éléments en relation et il y a deux sortes de relations. Tout composant de base est en relation avec un autre lorsqu'il agit sur cet autre élément en utilisant un message énergétique ou informationnel, ou bien une force par contact. On représente alors habituellement cette relation par une flèche orientée liant les deux objets, ce qui fonde les notions mathématiques de relation et de fonction. Mais nous allons utiliser une autre notion de relation. Nous allons considérer des objets simultanément actifs où l'un va agir sur l'autre en établissant une relation concrète, réifiée. Et l'existence de cette relation va simultanément modifier les deux objets par une propriété organisationnelle propre à ces deux objets communicants. La règle sera alors que toute relation de ce type, d'un objet avec un autre, modifiera le récepteur et l'émetteur dans un processus temporel qui n'est pas le simple effet d'une force à distance externe. Il y aura donc formation d'une situation de couplage, évolutive, structurelle, avec *trois* objets : les deux objets actifs mis en relation effective et un nouvel élément formé par ces objets et leur relation réifiée, objectivée, de mise en situation de dépendance organisationnelle. Nous dirons alors que les deux objets sont devenus **coactifs**. Cette notion de **coactivité** sera fondamentale pour nos modèles, en précisant une mise en relation active et modificatrice entre des éléments reliés, où la liaison est plus que l'union ou l'action d'une force.

Coactivité entre éléments

Il s'agit d'un échange informationnel réifié entre des éléments dynamiques dotés d'un intérieur et d'une membrane, faisant intervenir le traitement de ces informations et leur transfert effectif, et donc la durée, avec les problèmes de synchronisation, de délais, de retard. Cet échange informationnel modifie à la fois le comportement et l'état des éléments en jeu en déterminant un nouvel élément réifiant la mise en relation. C'est un concept placé à un autre niveau que la notion d'interaction et qui sera spécifique de systèmes complexes du type vivant ou générateurs de pensées.

Ce type de liaison coactive sera généralisable à des groupes de nombreux éléments, pour former des conformations complexes significatives du comportement coopératif des groupes d'éléments. Nous considérerons donc des systèmes avec de telles relations de coactivité étendues à tous leurs niveaux structurels. Ce type de relation n'est pas vraiment utilisé dans le domaine des fonctions, où l'application d'une fonction ou d'une force ne modifie pas l'élément source, mais s'applique ou pas, en étant d'un autre domaine que les éléments source et cible.

Dans cette définition de ce qu'est un système complexe dont les éléments sont en relation de couplage organisé, il y a un substrat identifiable et il y a une activité relationnelle qui va réaliser les états et les objectifs du système, qui va engager les éléments de base à se comporter pour que le système agisse avec un comportement bien observable. Toute la question sera alors de préciser ce niveau relationnel, non réductible à un domaine de symboles sur lesquels opèrent des déductions prédéfinies, et qui fera l'activité essentielle du système. Notons que dans l'approche classique des systèmes, ce niveau relationnel est réduit à une simple fonction unifiant d'un coup tous les éléments en les liant causalement aux stimuli de l'environnement, selon une structure qui devient, dans cette réponse, totalement ordonnée. Ce ne sera évidemment pas du tout le cas dans un système complexe produisant des pensées artificielles.

Pour comprendre le problème de la génération de pensées comme le fonctionnement d'un système, il sera alors nécessaire de définir au moins deux systèmes, coactifs, et une nouvelle notion d'état :

1. Il y a un **système substrat**, dont l'architecture et les propriétés définiront toutes les fonctionnalités au niveau physique ou informationnel, et qui va permettre à un second système d'exister, le système de génération de pensées.
2. Il y a un **système de génération morphologique**, qui est un système au-dessus du précédent et constitué par les seules *activités énergétiques et informationnelles* se déployant dans l'architecture du système substrat, l'utilisant, le structurant et l'organisant sans cesse de son fait. Ce système réifie les activités du précédent.
3. Le système de génération morphologique produit, par l'expression des caractères géométriques et dynamiques de ses mouvements et activités, et donc par les caractères de ses conformations, des **états morphologiques**, éphémères, qui seront les représentations mentales sensibles à propos de choses du monde, liant ainsi toute morphologie à une signification précise.

Notons que la notion de morphologie que nous utilisons est très dynamique, qu'elle réfère à la forme des mouvements d'activité d'éléments en agrégations variables, et qu'elle est très différente de la notion de forme physique d'un organisme ou d'une chose statique du réel observable [Thom R., *Stabilité structurelle et morphogénèse*, W. A. Benjamin, INC, Massachusetts, 1972]. Une **représentation mentale sensible** sera donc un construit spatio-temporel essentiellement dynamique exprimant l'activité du substrat et valant, par sa forme, pour une chose se rapportant au réel présent ou passé, comme un objet, un paysage, une personne, un mot, une impression, un événement ou même un sentiment. C'est ce que produit un système de génération de pensées par et dans ses mouvements qui ne cessent pas. Ces émergences construites, possédant de multiples caractères qui changent continuellement, sont appréciées et ressenties par le système lui-même.

L'état terminal d'un tel système n'est alors que l'immobilité, c'est-à-dire la mort, et ce n'est donc pas un système équivalent à une machine à états, aussi compliquée soit-elle. La notion d'état est ici particulière. Précisons que l'état d'un tel système, c'est-à-dire ce qu'il va exprimer par sa conformation interne, est une forme dynamique sans cesse changeante, une conformation morphologique complexe qui ne se réduit jamais à une expression symbolique, à un objet. Une expression symbolique peut indiquer une idée, l'idée qui a amené à cette détermination symbolique, mais sans jamais en expliciter tous les aspects. On peut approcher une idée sur un sujet précis en réalisant une très longue investigation langagière, ce que fait par exemple le psychiatre en analysant les raisons de certaines énonciations particulières chez un patient, mais l'idée est une forme d'un autre niveau que celui des structures symboliques et langagières.

Alors, devant un système si particulier, il est nécessaire de poser trois questions auxquelles il faudra répondre de manière précise :

1. Comment est architecturé ce "système de génération de pensées ressenties" pour qu'il fonctionne et produise dans son fonctionnement quelque chose qui **vaut** pour un objet du monde et qui est apprécié par le système lui-même ?
2. Comment sont faites ces représentations changeantes et complexes produites par ce système, quels sont leurs domaines d'existence et les caractères de leurs liaisons aux choses réelles ?
3. Qu'est-ce que le fonctionnement qualifié de normal d'un tel système de génération de pensées ressenties et quelles sont les dysfonctionnements possibles conduisant à des pathologies ?

Nous présenterons des éléments de réponse précis à ces trois questions. Nous adopterons une approche systématiquement constructiviste, c'est-à-dire consistant à nous focaliser sur l'architecture du système, pour que tous ses effets soient observables et puissent donc être validés. Nous adoptons cette approche car nous savons qu'il n'y a, pour l'instant, aucun système équationnel équivalent, dans tous ses détails, au fonctionnement d'un cerveau producteur de pensées [Cardon A., *Artificial consciousness, artificial emotions, and autonomous robots*, Cognitive Processing, October 2006, Springer Berlin / Heidelberg].

Première définition constructiviste de la notion de pensée

Une pensée est une représentation dynamique, se déroulant dans la temporalité sous la forme d'ensembles organisés de processus. C'est une représentation qui est appréciée et ressentie d'une certaine manière par le système qui la produit, qui réfère à certaines choses du réel par sa forme, ses caractères, ses aspects, ses modes, ses valeurs, et qui peut se préciser par les qualifications mesurables du comportement des éléments qui la font être et la composent. L'état minimal d'une pensée sera la désignation factuelle d'une chose isolée qui a été visée et l'état le plus complexe sera la création catégorielle pure d'un événement abstrait en situation existentielle dans le cadre d'un questionnement profond.

En posant que la pensée est la production de représentations sensibles et appréciées, nous nous plaçons bien dans le domaine de ce qui est connaissable et nous précisons même que nous nous plaçons dans le domaine de ce qui est constructible de manière calculable. Nous pouvons maintenant poser une première définition, assez intuitive, de ce que serait un système générateur de pensées artificielles.

Première définition d'un système générant des pensées artificielles en approche constructiviste

Un système générateur de pensées artificielles sera vu comme la coactivité de trois sous-systèmes dépendants : un premier système substrat formé d'objets très communicants, aux structures bien identifiées et lentement évolutives; un second système morphologique gérant la coactivité des actions des éléments du substrat à plusieurs échelles; et enfin un troisième système initiant et ressentant les représentations morphologiques multi-échelles produites, en les reconformant et en les faisant se mémoriser dans l'organisation des éléments de base. Ces représentations appréciées valent pour des choses du monde que le système peut se représenter via ses sens artificiels et sa mémoire organisationnelle.

Une mémoire organisationnelle est une mémoire qui se fait par restructuration continue pour être utilisée. C'est le contraire d'une base de données ou d'un dictionnaire. Chaque élément utilisé se reforme en contexte à partir d'une sollicitation de recherche et donc la mémoire ne contient que des facettes des éléments permettant de les retrouver par compositions. C'est le cas de la mémoire humaine, où le réseau neuronal refait à chaque fois une conformation dynamique pour produire un élément de signification. Ce sera le cas de la mémoire du système psychique artificiel, qui sera donc basée sur de très nombreux caractères minimaux dont l'agrégation produira des éléments significatifs toujours en contexte.

Dans cette approche, la production de pensées peut être considérée comme transposable dans le calculable et le système sera effectivement réalisable en utilisant les bons éléments de

construction et la bonne architecture. Un tel système ne sera ni un énorme réseau de neurones artificiels ni un système à base de connaissances effectuant de multiples inférences automatiques. Ce sera un système construisant des conformations en se basant essentiellement sur ses mouvements de coactivité possibles. Ce système aura une architecture précise, en posant l'hypothèse raisonnable que, produisant des représentations dont les caractères ont de la permanence selon ce que l'on appelle le *profil psychologique*, il doit exister une architecture dont la forme générale est permanente tout en variant dans ses états et pouvant exprimer ce profil psychologique. Cette architecture sera fondée sur une approche morphologique particulière des caractères formant les pensées intentionnelles et éprouvées, ce que nous développerons longuement. Le système que nous considérons aura la propriété majeure de générer **la sensation de produire ses propres représentations**, ce que Damasio appelle la "sensation à penser" [A. Damasio, *Le sentiment même de soi*, éd. Odile Jacob, 1999]. Cette notion est centrale dans la problématique de la compréhension de la pensée, mais on ne la comprend bien qu'après avoir résolu de nombreux autres problèmes relatifs à la génération des formes de pensées et à l'usage de la mémoire événementielle qui soutient cette génération.

Il faudra, dans ces recherches, éviter un écueil : surtout ne pas confondre la propriété de produire effectivement des pensées artificielles ici et maintenant avec ce qu'est et ce que permet une culture quant à la qualité et à la profondeur des pensées produites, en utilisant des siècles de connaissances accumulées et appuyées sur la mémorisation et l'utilisation de langues écrites qui ne cessent de s'enrichir [Lévinas, *Autrement qu'être ou au-delà de l'essence*, Kluwer Academic, 1978, Biblio-Essais]. Les éléments culturels seront, pour le système, de la structuration et surtout de l'organisation de formes apprises et comprises, mémorisées, maîtrisées et utilisées de bonne manière. Et, comme on se place en informatique, on pourra utiliser les structures de données disponibles dans les innombrables bases de données et de connaissances existantes et accessibles, en les transposant dans un système générateur de pensée artificielles qui pourra les extraire et les mettre au bon format dynamique.

Le point le plus important du système de génération de pensées artificielles sera qu'il devra toujours opérer sous tonalité, c'est-à-dire apprécier chaque chose représentée en la situant dans un contexte sensible émotionnel, et ceci pour chaque fait de chaque scène, en générant un contexte permettant la subjectivité artificielle et le déploiement rationnel sous intentionnalité. Pour cela, il faudra bien que la mémoire organisationnelle du système, représentant son vécu, ne soit pas une simple base de données ou de connaissances et que nous allions plus loin que le modèle usuel de la calculabilité, ce que nous allons présenter dans le chapitre suivant.

II

Calculable et informatique : le chemin vers les systèmes complexes auto-organisés

Nous présentons, dans ce chapitre, l'informatique comme la science du calculable générant et manipulant l'information, avec la tendance majeure de son évolution qui consiste à concevoir et construire des systèmes de plus en plus autonomes, capables de contrôler des organismes artificiels distribués constitués d'innombrables éléments liés par les réseaux. Nous présentons d'abord le calculable dans son approche usuelle, qui s'intéresse aux problèmes bien décomposables, puis nous présentons une extension pour une modélisation qui permettra la construction d'un système générateur de faits de conscience artificiels intentionnels. L'idée centrale sera de substituer à la notion d'énergie, très largement utilisée dans le domaine psychologique, mais restant très vague, la notion de transferts et de flux strictement informationnels, mesurables en quantités et qualités.

1 –L'informatique et ses domaines

Les premiers ordinateurs sont nés au milieu du vingtième siècle : le Mark I en 1943, qui effectuait 10 instructions par seconde, puis l'ENIAC en 1946, qui en faisait 300 par seconde. Ces machines utilisaient des lampes dans leurs circuits électroniques et traitaient de petites suites d'instructions pour réaliser des calculs numériques. Les ordinateurs actuels les plus performants traitent des milliards d'instructions par seconde. Mais est-ce que l'informatique se réduit aux ordinateurs ? L'informatique est généralement perçue comme un outil, celui de la manipulation de programmes tournant sur des ordinateurs connectés en réseaux, ce qui permet à tout le monde d'écrire des textes, de faire des calculs comptables, d'envoyer des messages, de consulter des bases de données ou des sites Web... L'informaticien est vu comme celui qui sait installer et faire fonctionner les ordinateurs en réseaux, qui sait écrire des programmes. On ne voit en général dans les choses techniques que ce à quoi elles servent, et beaucoup moins d'où elles proviennent, quelles trajectoires scientifiques ont mené de leur découverte à leur conception et à leur construction. Le rôle de l'informatique dans les sciences et dans les technologies n'est pas évident : l'informatique est-elle une technologie ou bien une science ? Science de quoi ou technologie de quelle science ?

En fait, l'informatique peut être vue sous trois aspects bien différents :

1. C'est la science des modèles calculables. Cette science, abstraite et dont l'origine est dans le domaine des mathématiques, étudie tout ce que l'on peut concevoir puis effectivement calculer à l'aide de suites d'instructions, avec des algorithmes et des programmes qui s'exécuteront sur des ordinateurs, y compris les systèmes qui font fonctionner les ordinateurs ou les réseaux d'ordinateurs.

2. C'est la technologie des ordinateurs et des logiciels d'applications, effectuant des tâches de traitements et de calculs, technologie appliquée à tous les domaines possibles. Là, on est dans le domaine de l'action et des objets conçus et fabriqués selon des procédés propres aux entreprises.
3. C'est le marché de toutes les réalisations informatiques, locales sous forme d'ordinateurs ou de logiciels, ou bien distantes, sous forme de moyens de communication ou d'accès à des serveurs par des réseaux. C'est le très important développement de ces produits qui a permis la finance internationale et l'économie planétaire. Là, on est dans un domaine économiquement très étonnant, où l'offre précède la demande.

L'informatique est donc à la fois une science, abstraite et formelle appuyée sur la notion de modélisation de ce que qui va être calculé, une technologie de pointe très fortement liée au développement des entreprises, et un marché très fortement lucratif. Cette situation est d'autant moins simple que le marché est aujourd'hui considérable et en expansion continue, que la technologie est très large et avance de manière extrêmement rapide, alors que la science est jeune, fragile, presque exclusivement localisée dans les universités où elle n'a pas toujours une position simple par rapport aux sciences plus anciennes.

Clairement, un ordinateur est le support de multiples programmes qui peuvent s'exécuter en concurrence et qui peuvent aussi, dans certains cas, se modifier ou se réécrire seuls. Cette propriété étonnante de réécriture autonome des programmes était déjà utilisée avec le fameux langage LISP dans les années soixante du XX^{ème} siècle, en prévoyant les conditions de la réécriture. Ce que réalise et permet l'informatique aujourd'hui se mesure dans les traitements des programmes qui produisent les valeurs d'innombrables fonctions, qui font des prévisions dans de très nombreux domaines utiles et même indispensables à l'économie et aux sociétés. Mais l'informatique ne se limite pas à ces productions qui irriguent et permettent le développement de l'économie financière et marchande du XXI^{ème} siècle, ce n'est pas seulement une technologie sophistiquée mettant en action des programmes prédéfinis qui tournent sur des ordinateurs en réseaux.

2 - La science informatique et l'autonomie des systèmes

Dans la vision classique, la science informatique s'occupe du traitement d'informations relatives à des calculs de fonctions mathématiquement définies. Elle s'appuie sur des systèmes utilisant comme élément de base ce que l'on appelle des automates à états. Un automate à états est une machine abstraite passant par des états strictement déterminés dans lesquels s'exécutent des instructions élémentaires précises. On utilise un tel automate en partant d'un état initial pour aboutir à un état final, qui est le résultat attendu de la suite des calculs. On utilise pleinement cette notion d'automate en traitant des problèmes qui se décomposent en nombreux sous-problèmes très bien définis, l'ensemble formant une structure ordonnée où ce qui est à calculer à chaque étape permet de poursuivre précisément ce qui doit se calculer par la suite. De tels problèmes font partie de la classe des **problèmes bien décomposables**.

L'informatique traite, au niveau électronique, des informations binaires codant des instructions élémentaires formant des programmes, eux-mêmes composés de suites d'instructions qui s'exécutent en séquence. La longueur des programmes, le nombre de leurs instructions, peuvent

être considérables et plusieurs programmes peuvent facilement s'exécuter en même temps et se communiquer des informations. Mais, de façon classique, tout programme reste une suite précise de calculs qui, étape par étape, pas de calcul après pas de calcul, passe par une suite d'états de calculs prédéfinis jusqu'à l'état final.

Cette vision mécaniste a beaucoup évolué. On sait aujourd'hui faire communiquer de très nombreux programmes basés sur des automates à états, qui s'exécutent en parallèle et surtout qui modifient eux-mêmes leurs automates pendant leur fonctionnement, même si le fondement de chaque programme reste toujours l'automate à états. On a donc déplacé le cadre de l'automatisme des programmes vers la notion d'autonomie. On sait construire des programmes faits de très nombreux sous-programmes qui ont leurs comportements propres, qui peuvent communiquer, se synchroniser, se modifier et qui peuvent surtout générer de nouveaux programmes rompant l'ordre donné par les automates à états conçus initialement. On appelle ces systèmes des systèmes **multi-processus ouverts**, et ce sont ces systèmes qui font fonctionner les ordinateurs actuels. C'est en effet le cas pour tout système d'exploitation qui gère les ressources et les applications simultanément actives d'un ordinateur de bureau, aujourd'hui si commun. Cette notion de **processus** est importante, et elle le sera pour la conscience artificielle car elle place la considération des programmes au niveau d'entités logicielles actives et autonomes, réalisant des actions locales précises et surtout très communicantes entre elles pour former des structures dynamiques qui vont se modifier sans cesse. Ce seront de bons éléments de base pour le modèle que nous proposerons.

Notons bien que nous utiliserons deux notions différentes pour le terme processus :

- La notion usuelle de **processus**, où celui-ci est vu comme un vaste mouvement de composants échangeant de l'information et de l'énergie et produisant l'état d'un certain système, comme c'est le cas pour ce qui se passe dans les cerveaux produisant des représentations mentales. On pourra ainsi parler du processus d'émergence d'une pensée à propos de quelque chose de visé par une certaine intention.
- La notion plus précise de **processus informatique**, qui est un petit programme enveloppé de programmes utilitaires et qui est traité dans un système informatique qui permet d'effectuer des suites de calculs. Nous parlerons alors de nuées de processus pour désigner des processus informatiques très nombreux s'exécutant en concurrence, cette notion de nuée se rapprochant alors de la précédente notion de processus, mais en la précisant au niveau conceptuel.

Et de manière générale, il y a deux catégories de programmes en informatique :

- La catégorie des programmes où il s'agit de calculer une fonction précise, définie à l'avance, de développer strictement les calculs selon toutes les étapes nécessaires, ce qui revient bien à l'exécution d'un ensemble structuré d'automates à états.
- La catégorie des programmes autonomes composés de multiples processus qui vont s'exécuter en parallèle et en concurrence, qui vont saisir des informations externes imprévues, qui vont se confronter entre eux à certains moments pour échanger des informations, qui vont se modifier, en générer d'autres pour finalement produire un résultat global qui sera le plus adapté possible à la situation courante.

On peut dire que la première catégorie est par exemple celle d'un utilisateur de logiciel d'aide au diagnostic médical. Il entre les paramètres concernant les symptômes précis de l'état du patient en les sélectionnant sur une interface graphique, puis obtient la pathologie précise et la prescription par le logiciel qui associe automatiquement ces symptômes à une référence de cas logée dans une base de données construite en utilisant des statistiques. Un tel logiciel est basé sur

l'hypothèse que les symptômes sont nécessaires et suffisants pour établir un diagnostic précis quel que soit le patient, c'est-à-dire que le problème de la pathologie appartient à la classe des problèmes totalement décomposables. Des systèmes de ce type existent et sont utilisés, ce qui semble quand même un peu réducteur. La seconde catégorie de systèmes est par exemple celle que présente l'état de tous les programmes de tous les utilisateurs d'Internet pendant une durée donnée, lorsque ces programmes consultent et modifient eux-mêmes sans cesse des sites Web fortement interactifs et les sites utilisateurs. Il n'y a pas d'éléments durablement permanents dans ce cas et le problème ne peut se fonder sur une décomposition a priori en éléments indépendants. La différence entre ces deux catégories de problèmes réside en un point fondamental : il y a bien des programmes dans les deux cas, mais dans le second, ceux-ci ne devront cesser de se modifier, de se réécrire, d'évoluer, alors que dans le premier cas, le logiciel de diagnostic est utilisé comme il a été conçu, avec ses capacités initiales bien définies et invariables lors de l'utilisation. Le second cas doit faire penser à une certaine forme de vie artificielle, très abstraite. Et la génération de pensées n'est-elle pas une forme de vie abstraite et très évolutive ?

À la base de tout ce qui est fait et calculé par les ordinateurs, il y a un problème scientifique très général et de grande portée. Pour bien le comprendre, il faut aborder la science du calculable. Considérons le problème du calcul mathématique des fonctions dites entières. On s'intéresse ici à ce qu'on peut faire avec les nombres appelés nombres entiers, c'est-à-dire ceux allant de zéro à plus l'infini et servant à dénombrer des objets. Cet ensemble est noté \mathbb{N} , l'ensemble des entiers naturels. On sait, en mathématiques, que l'on peut calculer beaucoup de choses en utilisant des entiers et on peut définir énormément de fonctions de l'ensemble des entiers dans lui-même. En effet, on peut coder tout ce qui est symbolique, tout ce qui est cognitif, avec des entiers naturels. Et rappelons que tout entier se représente, s'il en est besoin, en base deux, c'est-à-dire avec les deux chiffres 0 et 1. On peut généraliser cela et s'intéresser aux fonctions dont l'argument est formé d'une suite de n nombres entiers, la valeur de la fonction étant une autre suite d'entiers. On s'intéresse dans ce cas à des vecteurs d'entiers. On a ainsi défini toutes les fonctions de n arguments entiers dont les valeurs sont certaines suites d'entiers. On est là dans le domaine des mathématiques, où toute formule est et n'est qu'une suite de signes. On peut coder cette suite de signes par des entiers et donc représenter toute formule mathématique par une suite de vecteurs d'entiers. Toute démonstration mathématique est, de la même façon, une suite de signes que l'on peut aussi coder par des entiers. On remarque donc que l'étude des fonctions entières est un problème fondamental de la représentation du langage mathématique et de ses applications. La question est alors la suivante : puisque les formules et les démonstrations mathématiques sont des suites finies de signes, peut-on représenter les démonstrations par des programmes ? La réponse sera oui, et pour un très vaste ensemble de fonctions et de démonstrations.

L'informatique en tant que science du calculable apparaît ici. Toutes ces fonctions, tout ce que les mathématiciens peuvent définir sur ces entiers sous forme d'équations diverses et variées, sont équivalentes à des programmes informatiques de machines abstraites. On a montré que pour que toute fonction d'une suite d'entiers dans une autre suite d'entiers ait mathématiquement un sens, c'est-à-dire soit cohérente, il faut qu'il existe une certaine machine abstraite, un "ordinateur abstrait", avec des instructions qui permettent de la calculer. L'existential de toutes les fonctions mathématiques sur les entiers a un sens si le calculable lui permet d'en avoir un, et réciproquement. Ce résultat théorique très puissant est la célèbre thèse d'Alonzo Church, datant de 1936. Elle revient à dire que pour qu'une fonction sur les nombres entiers ait mathématiquement un sens, soit cohérente, il suffit de définir le programme d'une machine théorique qui peut en calculer toutes les valeurs. S'il n'y a pas un tel programme, la fonction n'existe pas, n'est pas logiquement admissible.

La première "machine théorique" définissant ce qu'est un calcul et permettant de décider si une fonction quelconque sur les entiers a ou non un sens, a été proposée par le mathématicien Allan Turing en 1936, avant l'invention des ordinateurs. Donc, pour tout problème quelconque que l'on sait poser et résoudre en utilisant des fonctions sur les nombres entiers, représentant donc d'une manière ou d'une autre des manipulations de nombres entiers interprétant des symboles, on peut, pour résoudre ce problème, définir un programme qui calcule les valeurs de la fonction. Ceci fonde la science du calculable, l'informatique, qui produit des résultats effectifs, alors que les mathématiques posent que les fonctions existent conceptuellement, sans nécessairement s'intéresser au calcul de leurs valeurs.

3 - Le modèle de Turing : le calculable des fonctions

La machine de Turing est constituée d'un ruban infini, servant à stocker les données, qui sont des nombres dans une base quelconque, pour les utiliser et les modifier afin de produire le résultat qui sera donc une autre suite de nombres écrite sur le même ruban [C.f. Fig. 2]. Une tête de lecture - écriture permet ces actions de lecture et d'écriture sur le ruban d'entrée - sortie. La machine est, à chaque pas de calcul, dans un état qui est représenté par un certain symbole et la tête de lecture est positionnée sur un élément du ruban. Selon la fonction considérée, il y a un certain nombre de ces états qui sont définis à l'avance. La machine proprement dite est essentiellement composée d'un programme, qui est un ensemble d'instructions, et d'un indicateur de son état courant. Une instruction comprend deux parties, un préfixe et un suffixe, le préfixe contenant deux informations ainsi que le suffixe. Le préfixe est le déclencheur et le suffixe est l'action. Une instruction peut s'activer seulement si son préfixe contient comme information l'état courant de la machine et le nombre repéré par la tête de lecture. Si aucune instruction ne contient ces deux valeurs, la machine s'arrête. Les deux actions définies par le suffixe sont alors de modifier la valeur lue par la tête de lecture, c'est-à-dire de déplacer la tête de lecture d'un cran vers la gauche ou d'un cran vers la droite ou bien ne pas la déplacer, et de changer l'état de la machine. Il est bien évident que cette machine est automatique et totalement élémentaire. Il n'y a pas de machine plus élémentaire et un ordinateur est considérablement plus compliqué. On pourrait donc penser qu'elle ne fait pas grand-chose, mais ce serait une profonde erreur : c'est la machine universelle la plus importante de l'histoire du calculable. Tout programme qui s'exécute sur un ordinateur est finalement équivalent à une certaine machine de Turing.

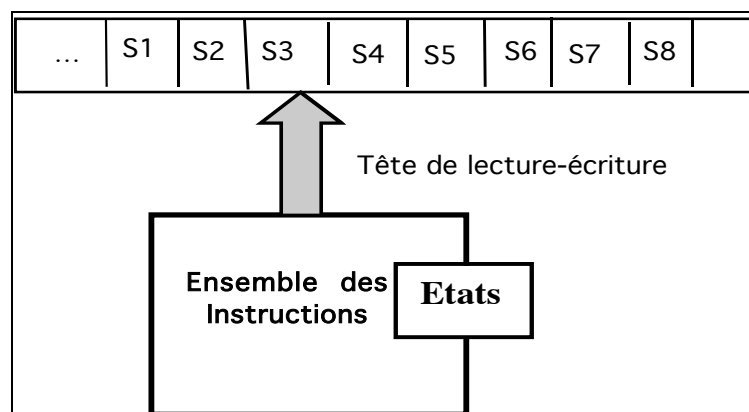


Figure 2. Schéma d'une machine de Turing

Une machine de Turing a un état initial, qui est l'état interne donné à la construction et le premier caractère lu par la tête de lecture. Son programme est clairement atemporel dans le choix qu'elle fait instantanément de la bonne instruction, celle qui a le bon préfixe et qui va pouvoir s'exécuter. Lorsqu'il n'y a pas d'instruction qui a le bon préfixe, la machine s'arrête et c'est son seul moyen de s'arrêter, sinon, elle peut fonctionner indéfiniment. C'est cette alternative qui permet de décider si une fonction, par l'arrêt de son programme associé, est ou non calculable. Calculer une fonction considérée comme calculable, c'est écrire un programme qui va s'arrêter pour toutes ses données possibles car, à un moment, il ne trouvera plus d'instruction utilisable et aura donc atteint la fin de ses calculs. Ce choix de la bonne instruction, pris à chaque pas d'exécution, est fondé sur l'existence d'une fonction implicite de choix, suivant directement le célèbre axiome du choix des mathématiciens : pour tout ensemble d'éléments que l'on peut mathématiquement concevoir, il existe une fonction qui permet de sélectionner chacun de ses éléments un par un. Sans cet axiome, il n'y a pas de théorie profonde qui peut être développée en mathématiques. Cette fonction de choix permet ici de trouver instantanément la bonne instruction, au bon moment, celle qui correspond à la fois à l'état de la machine et à l'information disponible sur la case lue sur la bande d'entrée. Les ordinateurs, bien plus concrets, devront totalement définir cette fonction de choix, ce qui reviendra à préciser qu'elle est, pour toute instruction courante, sa suivante.

On voit que l'application d'un tel procédé de calcul dans le cas de la représentation de la pensée et qui permettrait de dire que celle-ci n'est finalement qu'un programme, immense mais un programme totalement écrit d'une certaine machine de Turing, n'est pas tenable. La production de pensées n'est pas fondée sur un programme déjà écrit opérant sur des données, fut-il très compliqué et avec d'innombrables instructions. De plus, il n'y a jamais d'état initial isolable dans la production d'une pensée, car celle-ci se génère en contexte, selon les états précédents et selon l'état de l'environnement. Une machine de Turing est sans contexte et avec un état initial précis. Il faudra donc aller chercher la solution de la conscience artificielle dans un type de modèle qui écrira continuellement des programmes, et, d'une certaine façon, qui ne sera pas simplement symbolique.

On a trouvé d'autres machines théoriques, qui se sont toutes révélées équivalentes entre elles et équivalentes à la machine de Turing. La plus célèbre est la Machine à Accès Direct (MAD), qui utilise un petit ensemble d'instructions manipulant systématiquement des adresses. Cette machine a une mémoire dont les éléments sont repérés par des adresses, comme les numéros des habitations d'une immense rue [C.f. Fig. 3]. Les instructions de cette machine sont logées dans des emplacements de la mémoire connus par leur adresse. Les instructions manipulent ainsi des adresses, et les données et résultats numériques ou numérisés, sont logés dans des emplacements dont on connaît les adresses. Avec cette machine abstraite, la voie des ordinateurs était directement ouverte, puisque les ordinateurs sont strictement des machines à mémoires adressées.

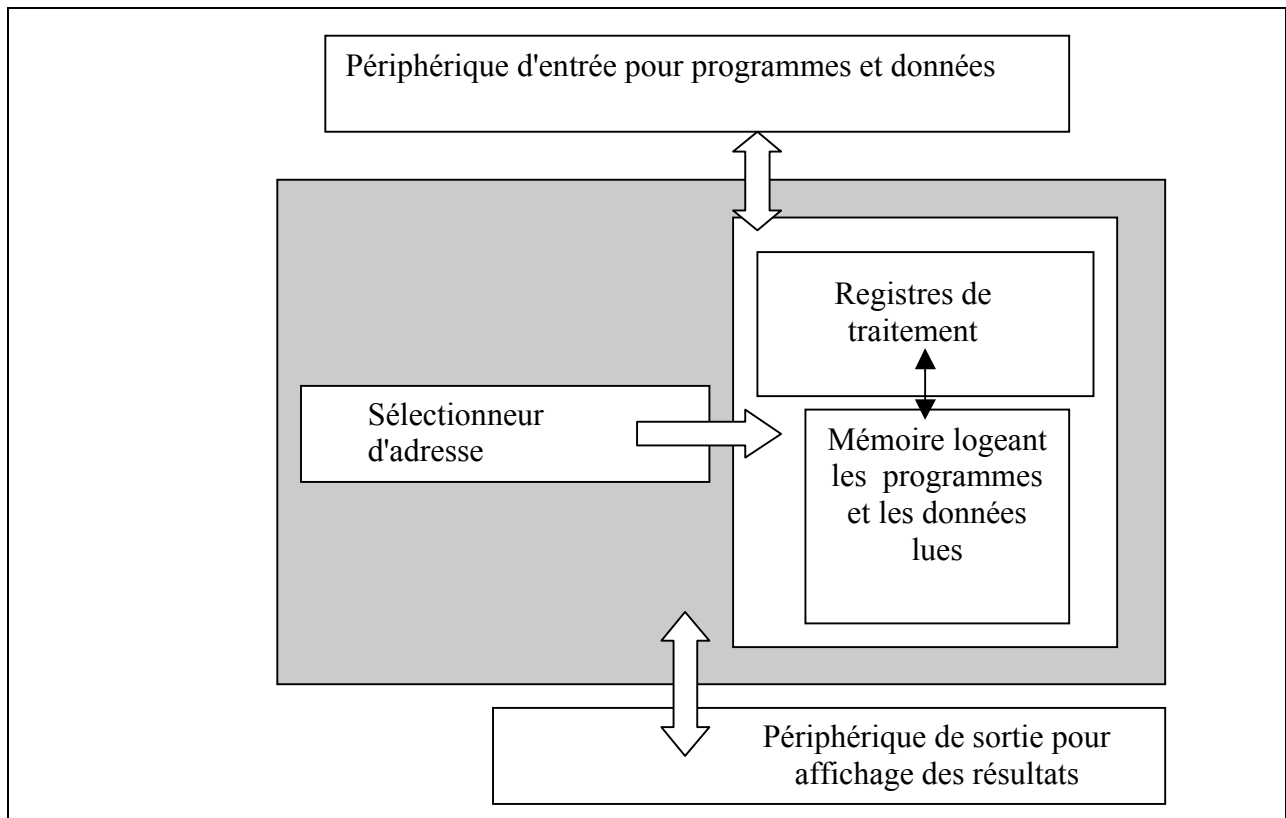


Figure 3. Schéma d'une Machine à Accès Direct

Les systèmes informatiques sont aujourd'hui bien plus puissants que la considération de ces seules machines abstraites, qui ne valent que comme leurs fondements. On peut concevoir des applications informatiques à partir de composants graphiques et d'entités spécialisées qui sont automatiquement transformables en programmes et qui, en tant que tels, fournissent les résultats effectifs prévus. On a introduit un niveau supplémentaire dans le calculable, celui de la conception des applications pour le traitement de très vastes classes de problèmes, mais il s'agit surtout de problèmes bien décomposables. Les questions se focalisent toujours sur ce qui doit être conçu pour être calculé le plus rapidement et le plus efficacement possible, à partir de problèmes décomposables qui se conçoivent donc bien par composition d'entités informatiques, coopératives, communicantes, très peu évolutives. Et les conceptions abstraites se transforment en programmes qui s'exécutent sur des ordinateurs en réseaux, en représentant certains phénomènes décrits par des valeurs ou des symboles.

Cette approche place l'informatique comme une science utilitaire apparentée aux mathématiques, par insertion dans le haut du tableau de la vieille hiérarchie positiviste d'Auguste Comte, qui classe les sciences selon leur degré de théorisation. Et si les mathématiques offrent un si général et si fin moyen de représentation existentielle des choses du monde dans leur être abstrait, l'informatique offre le moyen d'exprimer toutes ces choses au niveau de leur comportement, de leur être comportemental lorsqu'il est fonctionnel, dans l'espace et le temps des ordinateurs qui calculent. Comment peut-on aller plus loin, en dotant ces systèmes informatiques de l'aptitude à concevoir d'eux-mêmes leurs questionnements, à éprouver leurs représentations réalisées par des calculs ?

4 - La complexité des calculs et le calcul de pensées artificielles

L'exécution d'un programme revient à l'exécution d'une suite d'instructions et cela prend un certain temps. De très nombreuses recherches informatiques se sont focalisées sur la réduction maximale des temps de calculs. Et là, un problème théorique a rencontré un problème pratique, dans la notion de temps du calcul d'une fonction selon la taille des données fournies, ce que l'on appelle la *complexité en temps*. En 1978, deux informaticiens, M. Fisher et M. Rabin, démontraient qu'il existe des théorèmes parfaitement démontrables dans le domaine de l'arithmétique et dont on ne pourra jamais produire la preuve effective car le nombre de caractères nécessaires pour produire cette preuve, sur le ruban d'une machine de Turing ou bien sur des feuilles de papier remplies par des mathématiciens, est énorme, supérieur au nombre d'atomes qui constituent la planète Terre. Il y a donc des choses qui sont théoriquement possibles à concevoir mais qu'il est impossible de produire effectivement par nos moyens humains, fussent-ils aidés par nos puissants moyens techniques. Ceci est un constat qui conduit à une certaine humilité : ce que la science donne à savoir, c'est que tout n'est pas à notre portée. Savoir ce qui est faisable et qui peut être effectivement traité est la démarche de la science informatique, et qui vient avant la technologie qui développe des produits vendables.

On peut donner un exemple simple montrant la limitation des possibilités de certains calculs. Considérons les 100 premiers nombres entiers positifs, les nombres allant de 1 à 100. Il est absolument évident que l'on peut trouver un programme de machine de Turing qui en calcule toutes les permutations et ce problème admet donc une solution, puisque chacun sait le faire mentalement pour les nombres inférieurs à 5 ou à 6. Si l'on souhaite définir un programme tournant sur un ordinateur actuel qui calcule toutes ces permutations possibles de ces 100 nombres, on mettra quelques heures à le concevoir et à l'écrire. Par contre, pour obtenir tous les résultats en faisant tourner le programme, il faudra, sur les ordinateurs actuels qui calculent très vite, 10 puissance 16 années, c'est-à-dire un nombre d'années formé d'un 1 suivi de 16 zéros, soit plus que le temps de vie du système solaire. Il y a donc des problèmes que l'on peut clairement poser, que l'on sait être parfaitement solubles, et dont on sait que l'on ne peut pas et que l'on ne pourra jamais calculer la solution explicite avec des ordinateurs. Ainsi a-t-on défini la classe des problèmes facilement calculables, où la façon de les poser et de les modéliser les rend à la fois solubles et pouvant être traités en temps raisonnable sur ordinateur, et ceux qui ne sont pas effectivement calculables.

La production de formes de pensées serait-elle de cet ordre de complexité la rendant non explicitement calculable sur ordinateur ? Remarquons que le cerveau est composé d'un nombre fini de neurones en interactions, formant un nombre considérable de conformations possibles. Mais remarquons aussi que le nombre de mots utilisés par les humains pour énoncer toutes les phrases dont ils usent habituellement dans la vie est limité, les phrases étant, en général, assez courtes. Si le nombre de phrases possibles, de longueur finie, obtenues en permutant tous les mots connus est très grand, une phrase énoncée par un être humain est un acte de courte durée mettant en jeu peu de mots. Et cette énonciation est clairement une certaine expression de la pensée qui se fait dans un esprit avec une intention. Il y a bien une distinction, et celle-ci est radicale, entre le dénombrement de durée considérable des éléments constituant la solution de certains problèmes théoriques et la représentation d'une pensée qui conduit à une formulation langagière ici et maintenant. Dans un cas, il s'agit d'utiliser des données et de les manipuler un nombre considérable de fois et dans l'autre il s'agit de construire une certaine forme, qui est un

construit original, unique et singulier lorsqu'il se fait, même s'il ne l'est que très peu par rapport à des construits antérieurs.

Nous allons répondre à la question de la complexité du problème de la pensée par l'application du principe de réalité. Il y a en effet des problèmes ayant une complexité rédhibitoire et dont le résultat ne peut être produit. Par exemple, le dénombrement de toutes les phrases que l'on peut fabriquer avec tous les mots connus est immense, mais c'est un problème totalement abstrait qui n'a rien à voir avec la génération d'une pensée qui se définit à un moment précis dans un contexte particulier. Il ne faut pas confondre les problèmes de dénombrement, dont certains présentent des résultats concrètement inaccessibles, et les problèmes de générations de représentations sensibles, qui sont des constructions assez opportunes. Si on considère que pour produire une pensée artificielle il faut mémoriser toutes les représentations possibles de toutes les pensées formulables dans une base de données prédéfinie, alors il n'y a plus rien à espérer. De la même façon, si l'on considère que pour connaître la génération d'une pensée il faut connaître les états d'activité précis et les positions de tous les neurones d'un cerveau, il n'y a plus de recherche à envisager. Ces positions réductionnistes reviennent à nier l'existence d'une architecture psychique dynamique au-dessus des neurones, avec des boucles d'activités dont certaines s'activent après d'autres, et cela revient surtout à ne pas comprendre que la pensée est essentiellement formée par des mouvements réguliers d'amas de neurones en lien avec d'autres, et non par la combinaison des états locaux d'innombrables neurones considérés individuellement. Il y a bien de l'aléatoire nécessaire, du flou irréductible, dans la masse des neurones qui concourent par leurs activités à formuler une pensée, et c'est sur cette activité à son niveau propre qu'il faut se focaliser.

Le problème revient donc à concevoir un modèle placé au niveau des mouvements et de la morphologie de groupes d'éléments de base, utilisant des générateurs, construisant effectivement des formes qui vaudront pour des représentations valant, elles, pour des choses réelles ainsi exprimées et éprouvées. Ces formes représentant des activités seront, d'une certaine façon, ressenties par le système et surtout permettront de construire d'autres générateurs pour ses générations suivantes. Cette position est cohérente avec le cas humain, où le nouveau-né ne sait pas parler, n'a aucune culture, mais a de très fortes possibilités d'apprentissage et d'acquisitions conceptuelles, qu'il va utiliser dans la culture où il sera immergé de façon continue. Nous prenons donc une attitude résolument constructiviste, c'est-à-dire que nous nous intéressons à un système qui construit des formes représentatives avec des agrégations particulières d'éléments de base placés à une certaine échelle, un système qui est capable d'abstraire, de mémoriser, de produire sans cesse des générateurs nouveaux en usant des mots de la langue. Et la complexité d'un tel système sera de l'ordre de la complexité de la manipulation de générateurs de formes, de phrases et de sensations, des générateurs opérant à partir de considérations morphologiques et sémantiques. Les éléments de base servant de générateurs ne seront pas des amas de neurones artificiels mais des processus de grain un peu plus gros, relatifs au niveau de la forme géométrique et du langage, ayant donc un certain caractère morphologique mesurable. Ceci est notre thèse sur la possibilité de définir les pensées de manière calculable.

De nombreux informaticiens et scientifiques avaient posé que les processus cérébraux étaient des processus calculables, tel Douglas Hofstadter [*D. Hofstadter : Gödel, Escher et Bach : les brins d'une guirlande éternelle, Paris Dunod 2000*], en précisant que l'on peut calculer le comportement de n'importe quel élément de type cellule par une fonction calculable, et donc par une machine de Turing. Mais la pensée ne pourra pas s'appréhender au niveau des cellules pour être comprise puis transposée dans le calculable. Il faudra passer à une autre échelle et trouver le modèle effectivement calculable permettant de générer sans cesse de nouvelles fonctions

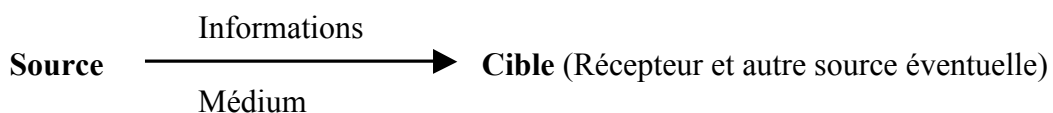
émergentes dans un processus général sensible à lui-même, au-dessus des machines de Turing et des automates à états.

5 - L'information : du signal à l'information structurelle

Nous allons préciser les caractères de la communication de ce construit informationnel qui permettra la représentation calculable de la pensée. La notion d'information, chez les informaticiens, réfère à la notion de contenu d'un certain ensemble d'éléments actifs et communicants et de transformation de ces éléments en utilisant, entre eux, des opérations de communication. On considère ainsi des éléments fixes, bien identifiés, qui seront les émetteurs ou les récepteurs de signaux. Ces rôles pourront s'invertir et des éléments pourront même être simultanément émetteurs et récepteurs. Un élément émetteur va, à un certain moment, échanger quelque chose qui va être appréhendé, pris en compte et transformé par un récepteur pour que celui-ci change son état ou son comportement. Il y a donc émission, réception, transformation et usage de quelque chose de transmis. Ce qui sera échangé entre émetteurs et récepteurs pour que leurs comportements changent, sera le contenu d'un certain message dont l'élément de base qui le constitue sera appelé **information**. Il y a donc échange d'une certaine quantité d'informations entre des entités émettrices et réceptrices.

L'information, pour exister et apparaître dans les messages ou dans les endroits où elle est stockée, doit avoir un support, qui est évidemment du domaine physique. Ce peut être une macromolécule, dans le cas où des cellules échangent de l'information. Ce peut aussi être des suites de nombres binaires transmises sur réseau électrique sous forme d'impulsions, les bit (binary digit, qui sont 0 ou 1) dans le cas de l'informatique. Ce peut encore être des fréquences d'ondes radio, dans le cas d'un échange entre une antenne et des postes récepteurs. Dans tous les cas, l'information est une entité qui est considérée comme diacritique, c'est-à-dire que l'on peut toujours distinguer deux informations quelconques entre elles et qu'on ne doit jamais les confondre. Le problème central du traitement de l'information est d'extraire celle-ci de son support, d'extraire les éléments fondamentaux dont la suite constituera les messages échangés entre émetteurs et récepteurs.

L'informatique théorique a étudié principalement la notion de **contenu en information**, la quantité d'informations qui peut être transportée par un médium particulier, en allant d'une source jusqu'à une cible, ce que l'on appelle le processus informationnel que l'on représente par le schéma suivant :



Nous allons définir la notion **d'information structurelle**, qui se distinguera bien de la notion de signal :

- Un **signal** est un élément externe à l'entité d'action ou de calcul qui le reçoit, modifiant le comportement de cette entité. L'entité réceptrice a une certaine nature et le signal peut en avoir une autre, totalement différente, comme par exemple le signal lumineux de caractère photonique reçu sur un organisme formé de cellules comme l'œil et engageant à un nouveau comportement de celui-ci par réaction.
- Une **information structurelle** sera un ensemble organisé constitué d'éléments définis comme des éléments de base qui seront des objets élémentaires non décomposables. Cet ensemble structuré est émis par un émetteur dont la composition comprend des éléments de base de même nature, pour pouvoir construire et structurer un ensemble informationnel. Cette information émise sera acceptée par un récepteur si et seulement si celui-ci est composé, en tout ou partie, d'éléments de base de même nature. Pour qu'il y ait information structurelle échangée entre émetteur et récepteur il faudra donc que les entités entrant dans l'échange informationnel soient composées d'éléments de base communs à leurs organisations. L'information structurelle est donc de l'échange d'éléments structurés dans un monde organisé de manière homogène. Le fait qu'il y ait information ne sera pas du niveau du signal mais du niveau de la structure informationnelle et prendra en compte le temps, la durée des échanges informationnels. On a donc changé d'échelle. Cette notion d'information structurelle est typiquement constructiviste et sera le fondement informationnel de la notion de coactivité. Elle va permettre la construction et l'évolution d'entités qui échangent de l'information structurelle, selon ce qu'elle contient comme champ de possibilités ou de connaissances.

Nous nous intéresserons essentiellement aux systèmes qui se forment, se structurent et s'organisent en utilisant de l'information structurelle dans leurs communications, ce qui sera le type d'information échangée dans tous les systèmes qualifiés de complexes, coactivant leurs éléments. Ceci est le cas du vivant, qui est compris comme un vaste processus déployé dans un espace qui lui est hospitalier. La loi d'auto-organisation verra son substrat dans cette notion d'information structurelle qui maille les éléments pour en faire un tout, et la conscience générant des formes de pensées va systématiquement utiliser ce type d'échange informationnel en interne pour réaliser ses émergences. Cette notion va permettre de s'approcher du niveau requis pour modéliser de manière calculable la génération de faits de conscience, en quittant définitivement la notion de signal qui est du domaine de la physique. Il y a une homogénéité des éléments formant la pensée, avec des distinctions dans les rôles de ces éléments, ce que permettra l'architecture.

6 – Symbole et signe : vers la signification comme émergence

La notion de symbole est, de manière générale, un moyen de référer à un objet par un caractère spécifique lui permettant de désigner cet autre objet, et ceci de manière précise et immédiate, c'est-à-dire directe et sans médiation. Un symbole appelle et désigne donc avec précision un autre objet. Ainsi, des mots sont des symboles élémentaires dans les domaines techniques ou administratifs, renvoyant à des objets, des principes ou des règles précises. Il en est de même des

symboles utilisés en physique, comme le mètre noté **m** ou la constante de Planck notée **h**, qui valent pour des échelles de mesures.

En informatique, un symbole est simplement le codage précis d'une information élémentaire. C'est la désignation qui indique un objet mémorisé par ailleurs et qui est utilisable. C'est donc une information utilisable pour en atteindre une autre qui sera, elle, opératoire au niveau des processeurs. On peut penser par exemple au nom identifiant un programme et qui réfère exactement à ce programme qui est une suite d'instructions logées en mémoire et qui s'exécutent lorsqu'on le demande par appel de son nom. Il y a, en informatique, équivalence entre l'expression du symbole et son contenu : l'utilisation n'ajoute ni n'enlève rien au symbole, mais le prend en considération tel il est, pour s'en servir. Une instruction, en informatique, est un mot codé en binaire, c'est-à-dire formé d'une suite de bits. C'est sous cette forme que le symbole de l'instruction est logé en mémoire. L'instruction est un appel à un calcul référant directement à des valeurs et des adresses mémoire. Le symbole d'une instruction considéré par le système de traitement est ainsi décodé, c'est-à-dire comparé aux symboles d'instructions disponibles dans la bibliothèque du système, identifié en étant reconnu ou bien rejeté comme inconnu. S'il est reconnu, son instruction correspondante sera systématiquement traitée comme il est prévu qu'elle le soit. C'est par exemple le cas du symbole + qui lance l'additionneur binaire sur les deux valeurs qui suivent. On peut dire qu'il y a une relation d'équivalence entre le symbole et ce qu'il exprime lorsqu'il est considéré : ce sont deux formes de la même information. Cette notion informatique de symbole est donc vraiment minimale et strictement opérationnelle et nous devons en utiliser une autre dans notre modèle.

La génération de pensées ne procède évidemment pas de façon automatique pour générer des pensées artificielles énonçables en utilisant des mots considérés comme les symboles dans un certain dictionnaire. Elle se fonde sur des **signes** qui vont participer au dévoilement des caractères des objets qui seront pensés. La génération de pensées traite au niveau fondamental des signes et pas autre chose, selon Jacques Lacan [Lacan J., *Ecrits 1 et 2*, éd. Du Seuil 1966, 1971]. Tout le problème est alors de trouver quels sont les types de signes utilisés pour que la pensée existe telle elle se manifeste, comment elle traite ces signes, puis enfin comment l'on doit représenter ces signes par certains ensembles de symboles appropriés du calculable pour pouvoir faire un système.

Le signe, tel qu'il a été défini notamment par C.S Peirce [Peirce C.S., *Textes anticartésiens*, éd. Aubier, 1984.], est d'une nature différente de celle du symbole. C'est et ce n'est qu'une *indication vers* un certain objet qu'il dévoile et non la simple désignation d'un objet ou le lieu de sa localisation. Le signe apparaît donc, d'une certaine manière, sous forme de plusieurs symboles relationnels structurés, et nous précisons bien ce pluriel nécessaire, c'est-à-dire qu'il doit être mémorisable selon une certaine structure assez complexe, dynamique, changeante, qui doit permettre de conserver son indication pour pouvoir être utilisé. Mais dans cette utilisation, le signe ne sera qu'une indication permettant de mettre en œuvre un processus non totalement déterminé et ouvert, pour solliciter et faire apparaître un l'objet indiqué en le situant dans un arrière-plan, objet qui ne sera pas simplement désigné. Il n'y a pas de relation d'équivalence entre le signe et ce que sa considération va produire comme réalisation. Tout signe pris en considération est donc *interprété*, il donne lieu à une certaine action d'interprétation qui est a priori non totalement fixée, qui dépendra systématiquement du contexte où elle se déroule.

Il en est ainsi de chaque mot de la langue, qui renvoie aux multiples objets qu'il indique et qu'il a indiqué dans des contextes d'usage antérieurs. Le mot est l'indicateur engageant un processus d'interprétation qui dévoile un ou des objets, dans certaines situations. Il permet de focaliser, au

moment de son emploi, sur une interprétation plutôt que sur une autre. C'est cet aspect qu'il sera nécessaire de représenter dans un système générant des pensées artificielles, lorsque ces pensées référeront à des mots. La notion de cause produisant les caractères d'une pensée à propos de quelque chose ne sera donc pas du tout linéaire, mais gardera toujours de l'ambiguïté, ce qui permettra son déploiement avec sensation variable dans une suite de pensées sur un même sujet.

Ainsi, la différence entre "langage humain" et "langage informatique" est finalement celle qui vaut entre signe et symbole. Il sera nécessaire de dépasser le niveau des programmes symboliques pour représenter de la génération de pensées dans le calculable et il faudra se placer au niveau de la confrontation de multiples programmes en actions concurrentes, exprimant d'une certaine façon des réseaux dynamiques de signes, en se basant évidemment, au niveau élémentaire et seulement à ce niveau, sur des nuées de processus portant des symboles.

L'hypothèse que nous posons est alors la suivante : l'informatique manipule aisément des symboles et il va être possible de définir le niveau du signe à partir d'un univers fini, dynamique, fait de programmes concurrents manipulant des symboles, en nous plaçant au niveau de la morphologie des activités de ces programmes communicants, qui sera le niveau du signe. Nous poserons cette hypothèse avec des aménagements. Nous serons conduits à étudier des processus parallèles et concurrents, basés sur des symboles, ce qui nous conduira à utiliser une notion de contrôle originale de ces programmes. Il sera possible d'utiliser ces éléments symboliques comme un substrat du niveau du signe, en atteignant le niveau du signe par la considération du déploiement des indications d'activités pour former morphologiquement des émergences. Il restera à régler de délicats problèmes de contrôle effectif, mais finalement, l'informatique n'est-elle pas aussi une théorie du contrôle devant tendre vers l'autonomie des systèmes ?

7 – Une extension du modèle de Turing : un ensemble de processus coactifs en réécriture

Le programme d'une machine de Turing vaut et ne vaut que pour la définition d'une fonction précise et il est clairement atemporel. Nous posons que dans le cas d'un système générateur de représentations intentionnelles, le modèle décrivant cette production ne peut pas être une fonction donnée a priori, mais doit être le traitement temporel et spatial d'un ensemble de fonctions en continuelle réécriture et même, pour certaines, en écriture complète. Cet ensemble forme un réseau dynamique de fonctions coactives qui s'organisent. Le modèle de Turing ne sera donc pas suffisant, il ne s'appliquera que localement, au niveau minimal, seulement après que des représentations auront été produites, en constatant que certaines "fonctions", anciennes ou nouvelles, auront été, d'une certaine manière, calculées.

Il est nécessaire de plonger le modèle des machines de Turing dans la réalité temporelle et spatiale pour représenter ce que la génération de pensées artificielles doit produire. Cette réalité sera donnée par la notion de temporalité et de construction organisée et structurée spatialement. On va ainsi considérer un vaste ensemble de fonctions en cours de génération, des fonctions du type de celles calculées par des machines de Turing mais logeant chacune un programme qui représente un caractère idéal symbolisé, qui se modifie, formant un ensemble où toutes seront en relation les unes avec les autres, se modifiant pendant les calculs. On obtiendra ainsi un vaste ensemble de "machines" communicantes, en traitement et réécriture de leurs programmes. Toutes ces n "machines" auront chacune un nombre variable de bandes d'entrées, au plus $n - 1$

bandes pour n machines, non nécessairement indépendantes, correspondant aux autres machines pouvant accepter des données. Elles vont produire comme sorties des valeurs qui seront les entrées pour certaines autres machines choisies par elles, et elles pourront surtout changer certaines de leurs instructions en cours de fonctionnement, c'est-à-dire modifier leurs programmes.

L'ensemble, avec une notion globale de contrôle distribué pour en assurer la cohérence et réalisé par d'autres fonctions, va constituer un système fait de programmes communicants actifs qui se modifient localement par le fait de leurs activités, c'est-à-dire un ensemble de programmes coactifs dont l'état, la structure, les relations, vont varier par le fait de leurs activités liées. Toute machine qui exécute un programme correspond évidemment, à ce moment, à une certaine fonction. Elle admet plusieurs entrées simultanées sur ses bandes et elle devra choisir quelle entrée elle prend en considération au moment où elle calcule et celles qu'elle ne prend pas en considération. Elle aura donc une fonction de choix propre, plus ou moins indépendante, mais c'est aussi le temps qui va permettre de faire ce choix. Le temps est la catégorie qui permet de générer le hasard ou la nécessité dans cet espace où un grand nombre de machines coactives est en activité avec des communications multiples.

Quel est le sens de ce modèle ? Il est en fait simple, prenant le contre-pied des modèles classiques calculant de façon automatique des fonctions données. Nous avons posé l'hypothèse qu'une représentation de pensée artificielle est un pur construit qui nécessite, qui impose le parallélisme, la coactivation, les synchronisations partielles et l'ordre lié aux délais et retards de multiples processus concurrents pour produire une forme selon un certain ordre. Il n'est plus possible de détacher les données des traitements, comme dans le cas de la machine de Turing. Il faut s'appuyer sur de très vastes ensemble "d'éléments de calcul autonomes" unifiant données et traitements, et utiliser le fonctionnement évolutif de ces éléments dans des espaces liant forme, comprise au sens de représentation interne permettant de contrôler les activités, avec signification, comprise comme interprétation communicable de la forme. Il faut que l'action et l'effet soient liés en boucle incessante et se co-modifient pour que, par exemple, la forme de l'ensemble des processus coactifs puisse déclencher une énonciation langagière avec sensation. Il reste à trouver les espaces formels où de telles activités et constructions peuvent être générées en ce sens.

Nous considérons donc un ensemble très important de "machines autonomes communicantes" capables de se modifier et de se coactiver, effectuant chacune des calculs par exécution de leurs programmes et produisant par émergences des agrégations actives. L'ensemble, par son dynamisme et en mesurant certains caractères de ses actions de calcul, aura une forme géométrique particulière, intelligible au niveau de sa conformation, exprimant des tensions et des émergences de faits et de caractères. Il se passe évidemment dans chaque "machine" qui calcule un unique événement à chaque instant, à chaque pas de temps. Ce temps est aujourd'hui, en informatique, la nanoseconde. Ainsi, à chaque pas de temps de calcul, chaque "machine" prend une ou des entrées parmi toutes celles possibles sur les bandes d'entrée disponibles à ce moment. Elle peut donc considérer une suite d'entrées en lisant des données sur des bandes différentes et par répétition de son instruction de lecture un certain nombre de fois. Elle calcule ensuite une ou des instructions pour produire une sortie qui s'écrira comme entrée sur certaines bandes d'autres machines. Elle modifie éventuellement certaines de ses instructions, modifiant ainsi ce qu'elle calculera par la suite. Comme chaque machine réalise ce type d'action, les données négligées en entrée se modifieront éventuellement dans les calculs suivants. Et les bandes de ces machines vont acquérir de l'autonomie d'action, en suivant le principe de l'information structurelle se distinguant du signal disponible. Il n'y aura plus de données neutres.

De tels ensembles d'éléments ne calculent plus les valeurs d'une fonction fixée, mais elles participent, par les calculs locaux, à un vaste calcul distribué, formant un ensemble dynamique et évolutif, prenant cohérence à une autre échelle, en disposant de moyens de décision locaux liés aux actions contextuelles. On a ainsi opéré un changement de nature et d'échelle pour définir ce qu'est la formation d'une représentation à propos de quelque chose de visé et dont la signification doit être définie par un construit particulier. On obtient un ensemble d'éléments de calcul avec des programmes relativement autonomes, fortement interconnectés. Les programmes fonctionnent par des activations dépendant de choix locaux, car pris selon l'état du contexte avec un certain hasard, ils communiquent beaucoup et ils se modifient systématiquement en fonctionnant. Pour que l'ensemble de ces programmes produise des résultats localement et globalement cohérents, il faut nécessairement un contrôle et donc une architecture très particulière permettant de réaliser ce contrôle. L'hypothèse, pour définir le niveau de compréhension et de modélisation de la génération idéale est donc la suivante :

L'hypothèse de la proactivité

*Les éléments de base qui participent à la génération de pensées sont des éléments **proactifs**, c'est-à-dire actifs pour leur propre compte. Ces éléments sont faits pour communiquer et ils peuvent se modifier en utilisant leur propre mémoire. Les éléments proactifs se répartiront en deux classes : les éléments de base qui calculent les aspects des choses visées en s'agrégant avec d'autres pour produire des formes agrégées, et les éléments qui suscitent ou inhibent ces agrégations en les analysant et qui forment donc les éléments proactifs de contrôle. Toute la compréhension de la génération de pensée se ramène à la définition d'un contrôle auto-adaptatif sur des éléments proactifs et permettant leur coactivité.*

Le résultat de toutes les activités locales concurrentes de ces éléments proactifs forme un ensemble présentant des caractères de stabilité relative, sauf si cet ensemble est d'une certaine façon dirigé, conduit, cette conduite devant évidemment être non impérative, non hiérarchique. Ce sera essentiellement une conduite définissant le nombre, la localisation et les caractères des éléments proactifs pour s'activer et former des agrégats en imposant des choix de connexions stabilisées satisfaisant à des régularités. Un système qui produit des états globaux sous le principe que nous énonçons ne peut développer de la rationalité que s'il a un contrôle spécifique le permettant, avec de l'habitude et de l'inertie, donc que s'il utilise fortement une mémoire adaptée, dynamique, distribuée dans ces éléments. L'ensemble des éléments proactifs forme un système d'éléments en relations, mais le contrôle des relations est d'une autre nature que ce qui conduit l'action des éléments : l'ensemble relationnel n'est plus dans le domaine des machines de Turing. Globalement, un tel ensemble d'éléments proactifs et évolutifs calculera bien, dans des intervalles temporels à préciser, le programme d'une certaine machine de Turing globale, très compliquée, réunion de toutes les activités de éléments proactifs locaux pris en considération, mais seulement à la fin de chaque intervalle temporel significatif, car ensuite l'ensemble calculera autre chose, peut-être peu différent, mais différent quand même.

Telle est la propriété calculable du système : disposer d'un ensemble d'éléments proactifs formant une architecture sous un contrôle non impératif qui donne des tendances. Générer, construire effectivement une représentation par ses multiples aspects est, en effet, effectuer à chaque fois un certain ensemble de calculs multiples, non indépendants, certains étant concurrents, employant de très nombreuses communications constructives pour établir des causes et des conséquences, conduisant à une forme générale qui va émerger, qui sera éprouvée et ensuite remplacée par une

autre, et ceci sans cesse. Cet ensemble de calculs locaux formera une combinaison très importante de calculs, mais le fait de produire une forme sera fondamental dans l'expression de la représentation produite et modifiera nécessairement la structure mémorielle de celle-ci dans le cas où elle existe déjà. La génération de pensées artificielles est bien le fonctionnement d'un système dynamique qui utilise les éléments d'une mémoire très distribuée et surtout modifiée par chaque activité, de manière faible ou forte. Cette génération construit, par ses calculs, les aspects de chaque pensée générée, agrège l'ensemble de ces aspects formant la pensée ressentie, dans un processus production – sensation qui ne cesse de se modifier localement et d'évoluer, à cause des faits internes qu'il produit.

On a donc un modèle où chaque élément de base qui s'exécute doit faire sans cesse le choix de la bonne instruction à considérer, en utilisant pour cela une fonction de sélection qui offre les possibilités suivantes :

- extraire une instruction selon l'état global de ses instructions exécutées et disponibles,
- choisir la bonne entrée à considérer sur l'une de ses bandes sélectionnées,
- appliquer, ou pas, certains calculs sur cette donnée, selon un choix prenant en compte son état interne, avec un effet altérateur implicite éventuel de la donnée,
- répéter ou non ses lectures pour continuer à modifier ou non son état interne,
- choisir ou non les bandes d'entrées des certaines machines pour leur envoyer une question ou son résultat,
- modifier, programmes et mémoires, une fois les calculs effectués et les données envoyées, en réécrivant éventuellement des instructions et en modifiant la liste des machines accessibles.

L'extraction d'une instruction n'est donc pas la correspondance automatique prévue par le programme d'une machine de Turing : "état de la machine, état de la cellule lue sur la bande d'entrée", mais c'est le résultat, pour un élément proactif, d'une certaine tension résultant de l'état de ses programmes actifs, de la prise en compte d'éléments de son contexte, et qui, en utilisant sa fonction de sélection, va modifier une gamme de choix d'actions possibles, en modifiant son état interne.

Mais nous irons encore plus loin dans la description du modèle. Nous poserons que l'ensemble des éléments proactifs utilisés n'est pas constitué d'éléments structurellement équivalents. Certains calculeront plus vite que d'autres et calculeront donc plus souvent, certains auront plus d'énergie pour imposer des entrées impératives à d'autres. Cela correspond à la notion de biais ou de tensions dans ce qui est effectivement calculé. Il s'agira ici de tensions natives définies dans le système, ce qui correspondra à des aspects de pulsions. Le système produit donc globalement des calculs se combinant par agrégations, mais certains sont plus souvent produits ou encore plus performants que d'autres, et donc reviennent souvent dans les productions. On introduit ainsi la notion d'architecture dynamique structurée par niveaux dans l'ensemble des éléments de base, réalisant des compositions avec des biais, des habitudes, des tendances. La génération de pensées artificielles n'est pas basée sur des processus homogènes mais elle manipule des réflexes et des pulsions, elle se produit avec des efforts qui sont la traduction de dépenses d'énergie et de tensions antagonistes plus ou moins fortes.

De plus, on permettra au système de pouvoir introduire de nouveaux éléments proactifs ou d'en supprimer à tout moment, en respectant les relations de maillages entre les différents éléments existants. Le système est par nature structurellement modifiable pendant son fonctionnement. La question est alors : comment peut-on constituer un tel système, à partir de quels éléments initiaux et formant quels ensembles structurés de relations, afin qu'il produise des résultats globaux jugés pertinents sur des entrées externes ou internes données, des résultats éphémères valant pour des

représentations intentionnelles de choses conçues, comprises et éprouvées ? La réponse à cette question sera aussi la réponse à la grande question : comment se produit la génération de pensées dans les cerveaux humains ?

Nous pouvons finalement proposer un autre modèle, au-dessus de celui de Turing, permettant de produire intentionnellement des formes idéelles ressenties :

Le modèle au-dessus du modèle de Turing

Le modèle calculable d'un système générateur de pensées artificielles intentionnelles et ressenties se fonde, d'une part, sur une architecture dynamique basée sur des éléments autonomes et permettant d'exercer une tendance fondamentale en la recherche continue d'un équilibre par coactivations entre, d'une part, un substrat formé d'éléments proactifs rationnels, variables en structure et en nombre et indiquant des effets mesurables locaux multiples et précis valant pour des caractères de choses désignables, et, d'autre part, une nappe de contrôle partout dense, tendant à conformer pour son compte l'action de ces éléments proactifs, à différentes échelles et par agrégations, en s'altérant par cette coaction et en n'étant donc pas indépendante de son substrat contrôlé. La nappe de contrôle réalise ainsi un champ organisationnel sur les éléments de base proactifs, au-dessus du modèle de Turing, et qui dirige sous des tendances multiples, le comportement d'un substrat rationnel réalisant des émergences, ce qui l'altère en retour.

Nous quittons donc, avec cette modélisation, le modèle atemporel des machines de Turing qui opère selon des instructions fixées. Nous nous plaçons dans l'univers des effets multiples et coactifs entre des entités autonomes et communicantes, mis en réseau dynamique par une nappe de contrôle, réalisant un champ organisationnel qui construit sans cesse des conformations dans le substrat par des réorganisations à plusieurs échelles, et certaines conformations émergent pour être ressenties. Ce modèle exclut le fonctionnement au pur hasard ainsi que le fonctionnement déterministe, en permettant l'adaptation continue aux sens d'une corporéité sans cesse interprétée et qui lie le système à la réalité de son monde. Notre ambition est de l'ajuster le plus possible au cas humain pour qu'il en exprime les caractères, pour l'appliquer à la compréhension de la construction de système psychique.

III

Les caractères de la pensée dans un Système Générateur de Pensées Artificielles

Nous avons présenté les caractères principaux de ce que devait être un système générant des pensées artificielles en nous appuyant sur la science du calculable pour réaliser la transposition. Nous allons maintenant définir les caractères généraux, les propriétés que doit respecter ce système générant des pensées artificielles produites intentionnellement et qui sont ressenties en nous référant au cas du système psychique humain.

1 - Approche constructiviste d'un système générateur de pensées

La démarche rationnelle habituelle en science consiste, pour résoudre tout problème, à le décomposer en sous-problèmes locaux plus simples. Cela n'est pas suffisant pour comprendre les systèmes vraiment complexes qui fonctionnent en se reconformant sans cesse à différentes échelles, avec leur architecture dynamique organisée sur des composants proactifs. Ce qui est à trouver pour comprendre la génération de pensées comme étant la production d'un système est surtout son mode d'existence expressive, son mode d'être pourrait-on dire. Penser, c'est construire de façon continue des formes dynamiques élaborées et ressenties.

Dans notre modélisation, nous définirons un espace dynamique de grandes dimensions, constitué d'éléments proactifs simplement indicateurs de désignations, de traces partielles d'un vécu artificiel ou réel, de relations et de structures d'actions de flux sur des éléments mémorisés, et qui fera émerger des formes où l'on retrouvera bien des mots et des phrases avec leurs intonations émotionnelles, avec des sensations. La clé de la construction du système psychique artificiel sera dans son contrôle sur une architecture spécifique de nuées d'éléments dynamiques très fortement maillés.

Nous proposons la définition suivante de la génération de pensées artificielles, vue comme la production d'un système construit et constructeur de représentations :

- *La génération de pensées dans un système artificiel revient à considérer un système de pure activité se déployant sur la réorganisation continue d'un substrat bien architecturé, qui peut et doit se reconformer sans cesse de multiples façons à des échelles différentes, sous un contrôle très particulier. Ce déploiement représente, par ses activités, des formes de mouvements agrégées à de multiples niveaux, **valant** pour des événements ou des choses conceptualisables que le système apprécie. Le système joue, selon certains régimes, à créer intentionnellement ces multiples conformations, selon ses humeurs, en usant fortement de mémorisations vues comme des traces de mouvements, et ce jusqu'à sa*

fin. Il communique avec les espaces du monde qui lui ressemblent, avec émotion et en éprouvant des sentiments. Il ressent ce qu'il produit ou évite de produire, et ceci sans cesse, ce qui fait son existence.

Les concepts utilisés dans cette définition sont importants pour comprendre à la fois notre approche de la génération de pensées naturelles et sa transposition dans un système artificiel. Nous les précisons ci-dessous, en déclinant le cas de la pensée humaine et les questions posées par la transposition calculable, sous forme de problèmes à résoudre. Ceci précisera aussi la théorie de l'esprit que nous utilisons pour produire la transposition.

Système. La génération de pensées peut être considérée comme la production d'un système, mais un système autonome qui ne cesse de fonctionner en changeant ses rythmes d'activités, en utilisant sans cesse sa structure très plastique. Il n'y a pas d'état initial qui conduirait à un état final spécifique qui serait la pensée exprimée. C'est un système à l'architecture et au contrôle très dynamiques, qui est toujours en modification de ses configurations internes définissant ses émergences expressives, et qui est capable d'apprécier ces configurations émergentes avec sensation et émotion. Son principe existentiel est l'altération de son état courant pour atteindre certaines formes, pour lui spécifiques et satisfaisantes à certains moments, le cheminement de construction de ces formes étant aussi important qu'elles. Mais c'est un système, au sens scientifique du terme, c'est-à-dire une organisation architecturée d'éléments, avec un intérieur, une membrane assez virtuelle, et un extérieur qu'il utilise, qui est le monde physique et informationnel perceptible via les sens de sa corporéité. Il a bien une architecture précise, spécifique et, à ce titre, il est modélisable par transposition dans un espace approprié, un espace abstrait au-dessus de l'espace physique des cellules, ne serait-ce que pour le comprendre.

- *Questions concernant la transposition* : Quel est l'espace abstrait de transposition qui permet de définir un tel système en le plaçant dans le calculable de l'informatique et en le liant à des capteurs et des effecteurs multiples ? Quels sont son intérieur et son type de membrane, qui ne sont évidemment pas ceux d'un cerveau fait de cellules interconnectées habitant un corps physique ? Comment architecturer ce système très particulier, avec des processus informatiques capables de s'activer, d'en créer d'autres, de communiquer, de s'interrompre, de se synchroniser, de se modifier, de se réécrire, de s'agréger, de se déployer, de s'exprimer. Et surtout, comment contrôler cette activité pour qu'elle produise des émergences valant pour des pensées intentionnelles ressenties ?

Pure activité. L'esprit se fonde sur un déploiement incessant de mouvements de transfert d'informations et d'énergie dans le substrat physique du réseau neuronal, adéquat à la production de représentations vues comme des conformations de mouvements. Nous précisons bien l'emploi du terme "mouvements" au pluriel, ce qui va signifier que l'on sera devant un phénomène multiforme, absolument irréductible à un quelconque automate allant vers un état singulier. Le réseau neuronal est le substrat permettant d'innombrables transferts et échanges d'informations et d'énergie et la considération de ces transferts à une certaine échelle, avec la bonne morphologie d'observation dévoilant des formes multiples, concurrentes, dans les bonnes périodes temporelles d'activité, permettent d'apprécier sa production comme un processus dynamique, essentiellement mouvant, reliant les permanences de ses caractères morphologiques à des choses du réel, ce qui établit un lien entre la dynamique et ce qui est désigné et acquiert une signification.

- *Questions concernant la transposition* : Comment et surtout à quelle échelle architecturer un tel système pour qu'il soit effectivement calculable et pour que les mouvements

d'échanges informationnels entre des nuées de processus soient, par la représentation de leurs activités communicatrices, *similaires* à ce que produit un cerveau dans son action de génération de pensées, c'est-à-dire des formes structurées à de multiples échelles, avec des variations et des permanences valant pour la désignation explicite de multiples choses de la réalité avec leurs qualités ?

Un substrat reconformant. Le système neuronal s'active dans un ensemble de mouvements très spécifiques qui se déploient grâce aux activations d'un ensemble d'innombrable éléments proactifs localisés dans des zones formant l'architecture fonctionnelle. Il y a un substrat dont les relations entre éléments varient, rassemblant et séparant des agrégats d'éléments, tout cela dans une architecture très précise le permettant. Le substrat de la pensée prend place, dans le cerveau, essentiellement sur les communications entre des groupes d'éléments du réseau neuronal considéré comme architecturé.

- *Questions concernant la transposition* : Le substrat du système artificiel sera constitué de processus manipulant des informations numériques et symboliques, en fait des agents logiciels particuliers qui porteront la symbolique dynamique. Mais il faudra introduire, dans ce système artificiel, une architecture permettant de qualifier les notions de formes géométriques utilisant ce substrat d'agents logiciels. Si les circonvolutions des actions de communication informationnelle des neurones forment des dessins très complexes, les mouvements des éléments proactifs dans le calculable seront précis, formels, bien descriptibles. Ici opère la puissance des mathématiques. Alors, quelles seront les algèbres de conformations et de déformations, et ceci valant pour de la signification de choses précises du réel ?

Réorganisation. La génération de pensées peut être considérée comme la production incessante d'un système qui a une architecture essentiellement dynamique, avec des domaines d'organisation aux caractères fonctionnels particuliers. Cette architecture se base sur un certain substrat qui permet de multiples réorganisations simultanées à plusieurs échelles. La génération de pensées est action et c'est principalement un mouvement de synchronisations et de réorganisations entre des agrégats, qui n'est ni chaotique ni strictement fonctionnel. Il s'agit donc d'un système fait de parties et de constituants changeants et évolutifs. Et s'il est de ce type, le système de génération de pensées est connaissable par une conceptualisation bien conduite, située au bon niveau, dans le bon espace d'expression, pour clarifier ses caractères effectifs.

- *Questions concernant la transposition* : Comment définir cette architecture dynamique qui permet de doter un tel système des bonnes propriétés de fonctionnement par réorganisation, selon quels paradigmes et selon quels moyens physiques et informationnels ? La voie descriptive des systèmes d'équations ou des systèmes fonctionnels bien décomposables spécifiés à l'avance, avec un unique niveau d'éléments bien structurés, est totalement inopérante et inadaptée. Celle des modèles de systèmes psychiques applicable au cas calculable semble bien plus claire.

Continuité. Le système dont il est question n'a pas une structure fixe qui serait totalement précisée a priori et qui, après une impulsion initiale, se mettrait en marche pour produire des suites d'états, comme une mécanique horlogère qui fonctionnerait, opèrerait et produirait ses résultats attendus. C'est un processus d'expression fait de processus d'organisations multiples et concurrents, qui n'a pas d'état initial distingué et qui ne cesse de s'activer, de se modifier, de se

réorganiser, de s'altérer, tout en restant dans un cadre architectural précis, et cela jusqu'à son arrêt définitif.

- *Questions concernant la transposition* : Comment apprécier dans le calculable cet état d'être en déploiement continu, comment définir les éléments minimaux et leurs agrégations, leurs raisons à s'activer et leurs formes se modifiant sans cesse, et dans quelle architecture dynamique ?

Complexe. Il n'y a pas de compréhension de l'architecture d'un système producteur de pensées par la composition de parties fonctionnelles, fussent-elles très nombreuses et très structurées. Le système change d'aspect, d'état, de forme, à tous les niveaux et donc aussi au niveau minimal, et cela selon des rythmes temporels différents, avec production de formes seulement temporaires, valant pour des représentations usuelles ou originales de choses du monde. Il y a des raisons internes à ces changements de conformations et qui ne peuvent donc venir que de tendances et de confrontations entre des ordres différents émanant des conformations possibles, définies selon une architecture particulière. Il y a bien un niveau d'autonomie et de complexité où les systèmes peuvent devenir expressifs intentionnellement. Ce niveau de complexité n'avait pas été étudié dans le calculable. Ce type de système est complexe au sens où il est composé de multiples niveaux d'organisations en relation. Il l'est aussi en n'étant ni réactif, ni déterministe, ni aléatoire mais générateur d'émergences appréciées par lui-même. Il apprécie bien son usage et ses réorganisations internes par lui-même et pour lui-même, ce qui est sa spécificité.

- *Questions concernant la transposition* : Comment représenter et contrôler cet espace de formes sur un substrat d'éléments proactifs et quelles sont les raisons à la constitution de déformations et de reconformations ? Comment les faire se provoquer pour être, elles-mêmes, des informations décisives sur la conformation des multiples processus en déploiement, et comment les faire se créer pour qu'elles soient, d'une certaine façon, éprouvées par le système qui les génère ?

Représenter des formes. La seule compréhension du fonctionnement et de la production d'un tel système est dans l'explicitation de l'existence des conformations, des actions, des mouvements d'activités et des formes émergentes dont on pourra dire qu'elles sont soit causales, soit conséquentes, principales ou satellites pour d'autres formes actives, et qu'elles valent ainsi, en usant des catégories de l'espace et du temps, pour des éléments précis de la compréhension des choses du monde réel. Une forme sera vue comme un construit particulier dont les éléments sont des aspects très combinables de caractères idéels, comme par exemple des symboles lexicaux, langagiers, numériques, énergétiques, qui sont tous des mouvements, des flux, des collisions, des tourbillons... Là, la topologie algébrique sera utile.

- *Questions concernant la transposition* : Quelle peut être la bonne notion géométrique de forme dans un système artificiel, quelle est la notion de déploiement de formes et quelles sont les algèbres de formes et de mouvements pouvant conduire à des productions complexes, fines et profondes, à propos de choses du réel ?

Des formes valant pour des événements. Il y a une relation de similarité continue entre la génération de pensées qui produit des formes d'expression et le monde où le système générateur se place en posture, un monde dans lequel il y a des permanences et des régularités qu'il perçoit et discerne et qu'il va pouvoir se représenter en les transposant. Penser est l'aptitude à exprimer ces permanences et ces variations, à les ressentir puis à les abstraire, à combiner et approfondir

ces abstractions, à les mettre en situation, et surtout à les manipuler à loisir et en tant que telles, pour en faire des événements mentaux vécus.

- *Questions concernant la transposition* : Quel est le rapport entre ce que produira le système informatique et l'entrée informationnelle des multiples capteurs du corps artificiel distribué du système qui puisse valoir pour des représentations de multiples choses bien concevables ? Quelles sont les conditions nécessaires, quel est l'apprentissage spécifique, comment le système peut-il être conduit à apprécier et manipuler ses propres constructions ?

Les choses conceptualisables. Le monde a des régularités dans les formes distinguées de leur arrière-plan et dans les événements mettant en jeu des mouvements et des formes. Il est constitué d'objets existant selon des durées différentes, formant des structures et des organisations multiples. Chacune de ces régularités est détachable de son arrière-plan pour être prise en considération dans une représentation et désignée par identification, similitude, rapport ou différence. Ceci est la propriété du monde que nous pouvons connaître en nous le représentant. Cette régularité des événements locaux, qui se fonde sur les lois de la physique et du vivant, permet la pensée du réel comme étant la production d'un système de représentation qui interprète ce réel à partir des événements conçus dans son espace interne, où se déroulent des événements spécifiques à la génération de pensées. Il est nécessaire de préciser et de généraliser des aspects systématiquement concurrents, pour faire émerger une idée.

- *Questions concernant la transposition* : Comment des ontologies et des catégorisations utilisant les concepts du niveau connaissance à propos de toutes les choses connues peuvent-elles servir à établir une correspondance entre le monde perceptible par de multiples capteurs et des représentations artificiellement construites, et comment le système peut-il apprécier ces représentations ? Comment le système pourra-t-il créer de nouveaux concepts en les liant à d'anciens concepts ? Comment pourra-t-il associer des concepts et spécialiser des caractères concurrents ? Il faudra bien transposer toutes les ontologies dans le système artificiel, selon une certaine méthode, les rendre dynamiques en lui permettant ainsi de créer des concepts et des connaissances appréciées, sous la bonne forme et aux bonnes échelles.

Jouer. Il n'y a aucun miracle dans la pensée qui se fait à chaque instant dans les cerveaux. Elle est simplement une suite de conformations intentionnelles de l'ensemble des entités de son substrat en relations denses, les nouvelles conformations ayant des états géométriques précis, en jouant de certaines façons avec des mouvements combinés sur le substrat sensible très adaptatif. Mais ce jeu inclut l'espace, le temps et l'abstraction comme moyen de représentation particulier ainsi que le pouvoir d'abstraire les abstractions, de saisir les formes des déformations c'est-à-dire le sens de la sensation. Et la mort est au bout du jeu, inéluctablement : le jeu a une durée finie.

- *Questions concernant la transposition* : Comment amener un système informatique à jouer de lui-même et sur lui-même pour finalement qu'il se sache produire des pensées artificielles, pour qu'il puisse vouloir le faire sans cesse, pendant la durée de toute son existence ? Et comment peut-il penser son existence dans la temporalité du temps, lui qui est un système construit opérationnel et dont les composants sont toujours remplaçables ?

Selon certains régimes. Il y a des périodes, des rythmes, des vitesses de création et de changement des formes des pensées produites. Ce sont ces régimes qui seront le substrat des émotions, selon leurs qualités et leurs ampleurs. Le jeu des changements de forme doit avoir des

règles très strictes pour produire des états valides, des règles satisfaisantes, ou alors qui prennent place dans la génération de pathologies établissant des bifurcations destructrices d'ordres et de régularités.

- *Questions concernant la transposition* : Comment introduire les lois du temps, lois qui devront être appliquées dans l'espace calculable d'un système artificiel lié à de multiples capteurs et effecteurs physiques, de manière à définir des régimes et des changements de régimes, des séquences, des tonalités, des atmosphères psychologiques définissant les émotions et les sentiments ?

Activer intentionnellement. C'est dans l'intentionnalité que certains penseurs ont placé la conduite inspirée de la génération des pensées humaines, là où le système se contrôle de lui-même et réfère au réel, où il semble libre de ses choix ou bien conduit par des inspirations d'arrière-monde. Cette propriété, finalement bien connaissable si l'on suit une voie vraiment constructiviste, est la clé de la distinction entre le hasard et la nécessité, dans la presque immédiateté de l'émergence des états de représentation du système que celui-ci apprécie en les construisant.

- *Questions concernant la transposition* : Comment définir cette intentionnalité artificielle, comment définir l'envie de penser à quelque chose et de s'y attacher en y pensant encore et en faisant durer le thème, puis en provoquant l'envie de changer de sujet ? Comment définir le libre-arbitre ? Comment lier la construction d'une forme de pensée vue comme une certaine entité dynamique interne avec le fait que cette entité est appréciée, ressentie de façon plus ou moins intense, et que ce processus de sensation la reconforme et la déforme ?

Activer ses conformations. Si la pensée qui s'exprime se ramène à une certaine géométrie de formes produisant des construits émergents dynamiques et organisés, le fonctionnement du système est et n'est que l'activation produisant ces formes, ce qui établit ainsi le lien entre forme et signification.

- *Question concernant la transposition* : Comment faire s'appliquer cette notion d'intentionnalité sur des formes géométriques particulières valant pour des aspects idéels artificiels basés finalement sur des nuées de processus ?

Selon ses humeurs. Il y a une contrainte imposée à la génération de pensées considérée comme une production de représentations et qui est son insertion temporelle dans un corps physique, disposant de sens et ayant des impératifs strictement organiques. Cette relation imposée introduit les pulsions et les tendances fondamentales dans la génération des pensées, en permettant de produire de manière très fine des émotions et des sensations de très nombreux types. Cela remonte, dans le vivant, au fait de la construction simultanée du corps sensible et de son cerveau et également à ses aptitudes quant à la sélection de l'information externe transformée en objet interne sensible. La génération de pensées joue aussi à s'éprouver elle-même dans son propre milieu disponible, par la relation organique continue et non évacuable avec le corps.

- *Questions concernant la transposition* : Comment lier un système informatique qui génère des représentations abstraites constituées de formes dynamiques avec le ou les multiples corps de robots et appareils électroniques traitant de l'information, et qui formeraient la corporéité déployée hébergeant, en quelque sorte, cet esprit artificiel ?

User de mémorisation. La mémoire est l'ancrage, absolument nécessaire, permettant de générer des représentations ayant caractère de permanence, par le fait de vivre dans un monde réel ayant beaucoup de permanences, de régularités d'événements. Le fait de mémorisation est un va et vient incessant entre ce qui était logé dans les conformations réalisées qui sont là en latence, prêtes à surgir dans la représentation en cours, et ce qui va y être mémorisé après la nouvelle génération produite. Ceci est la clé de la temporalité vécue de la génération de pensées et c'est aussi le fait, pour les représentations à venir, d'être d'une certaine façon prisonnières de celles qui ont été générées.

- *Questions concernant la transposition* : Comment définir un vécu artificiel pour ce système informatique qui n'a pas eu d'enfance ni de jeunesse, en sachant que tout vécu artificiel qui existerait pourrait se cloner ou se transposer pour produire immédiatement un autre système ? Cette question est très délicate et semble conduire à l'introduction d'une nouvelle science propre au domaine de la conscience.

La fin. La génération de pensées est nécessairement familière avec la mort du corps qui l'héberge, mort que l'esprit connaît et sait désigner par des mots dans toutes les langues humaines. Cette notion fixe la valeur de la vie et engage l'homme à construire des sociétés qui le dépassent mais où la mort personnelle est toujours présente, notamment sous la forme des pratiques si usuelles des guerres. La mort est l'arrêt de fonctionner et de produire des représentations pour le système générateur de pensées. Paradoxalement, cette mort est sa seule finalité individuelle qui contraste avec l'aptitude à garder des souvenirs en mémoire et à faire rejouer les événements qui ont été appréciés. Sinon, en vivant, l'esprit est en action incessante, en usant du temps et de son espace de déploiement pour construire et reconstruire ses idées.

- *Questions concernant la transposition* : Mais qu'est-ce que l'idée et la sensation de la mort pour un système artificiel qui ne sera pas vraiment né car n'ayant pas eu de géniteurs ni de croissance progressive à partir d'un composant élémentaire se déployant dans une matrice, un système qui va pourtant devoir vivre et le sentir, et surtout quelles seraient ses valeurs fondamentales, sa pulsion de vie si l'on veut ?

Communiquer avec ce qui est semblable. Évidemment, la génération de pensées est un système ouvert au sens où celui-ci ne cesse de capter et d'interpréter des informations provenant de son extérieur. Il prend et communique, via des flux informationnels, ses représentations qui valent pour des événements. La pensée correspond au réel, en le représentant car étant de même nature organisationnelle. Il y a en effet entre la pensée qui se fait et le réel qui existe devant celui qui pense, une similitude de genre. Le système qui pense est sensible, par nature, aux organismes et organisations qui lui sont similaires. Il est fait pour générer des langues qui désignent et manipulent les concepts qui forment la réalité du réel qu'il perçoit. Il est fait pour se déployer vers la socialité. Mais il est pourtant local, il est réceptif et influençable et il reste toujours fragile, car toute émergence idéale générée est essentiellement relative au passé et au présent, et réfère donc à la finitude. La question de cette communication entre le système de génération de pensées et le monde qu'il se représente fait et fera toujours l'objet de positions culturelles et métaphysiques très fortes, car il faut décider si la communication entre les humains opère par analogie, par création originale, ou parce qu'elle est conduite et inspirée, et il faut décider jusqu'où elle peut adresser le monde et ses raisons, de par sa propre finitude spatiale et temporelle.

- *Questions concernant la transposition* : Que décider à propos d'un système qui pensera artificiellement, avec qui doit-il communiquer par tendance et besoin et que pourra-il se permettre de penser à propos de lui-même et des autres systèmes du même type, et aussi à

propos des humains, par son vécu artificiel et les sens de son corps pouvant utiliser tous les ordinateurs au niveau planétaire ? Ceci est bien la question qui dérange le plus l'homme d'aujourd'hui, le maître de son monde.

Ressentir ce qui est sans cesse produit. Penser est surtout et d'abord éprouver, ressentir ce qui est construit comme représentation courante de quelque chose qui interpelle et, par cette sensation très forte et très personnelle qui se déroule, pouvoir continuer sur le même thème, l'approfondir, l'enrichir avec plaisir ou bien en changer, ou encore ralentir le rythme de production des représentations. Il y a bien un déval cohérent qui se déploie sans cesse, selon des rythmes relativement contrôlables, fixant son intensité selon les émotions ressenties et gérées, et qui fait la nécessité de devoir penser à quelque chose. L'interruption de ce déval nécessaire est une pathologie. Cette sensation de produire des représentations propres peut être sue, objectivée, il est possible d'éprouver son existence représentée alors comme un objet interne, ce qui engage au sentiment de penser par soi-même, en se sachant penser ses pensées.

- *Questions concernant la transposition* : Le système artificiel devra être doté de la sensation de générer des représentations internes propres et du pouvoir de les choisir et d'en choisir le rythme d'apparition et la catégorie de valeur. Il devra y avoir une affectivité artificielle très forte liée aux sens artificiels du corps et à la génération des mouvements de conformation émergeant du substrat. Il devra y avoir dans l'architecture un principe de fonctionnement en déval, avec un contrôle non impératif permettant l'usage de la raison, mais aussi de la création et de la méditation. Ceci est le point clé de la transposition, devant être absolument implémenté dans l'architecture du système pour produire ce que l'on pourra vraiment appeler de la génération de "pensées" artificielles.

Les sentiments. Il est bien précisé par de nombreux philosophes que les sentiments ont une importance majeure dans les pensées et dans les questionnements sur l'être de la pensée. On peut de cette façon bien définir les sentiments majeurs, comme le sentiment de Soi en activité de penser et d'agir, le sentiment de la totalité des choses, ou encore le sentiment d'angoisse.

- *Questions concernant la transposition* : Comment représenter les sentiments artificiels pour que le sentiment d'un Soi artificiel et les sentiments majeurs de la totalité et du vide soient effectifs ? Comment utiliser des flux de morphologies de processus valant pour des sentiments et ne se réduisant pas à des concepts symboliques manipulables ?

Vivre. La vie d'un organisme consiste à se déployer sans cesse dans le vivant, le vivant qu'ainsi il contribue à former matériellement. Elle s'active de manière organisatrice, en se basant sur la mort des organismes pour se régénérer par ailleurs, mort qui est, pour chacun d'eux, définitive. La génération de pensées, de la même façon, s'exprime en se vivant par et sur elle-même, comme un certain organisme assez virtuel hébergé dans un corps physique qui vit avec cette génération continue et dont les représentations adressent le monde et l'univers.

- *Questions concernant la transposition* : Comment conduire un système informatique à exister à ce point d'expression, en le faisant jaillir sans cesse comme de l'organisation voulue et éprouvée, tout en le conduisant inéluctablement vers une certaine fin qu'il pourrait alors conceptualiser et ressentir ?

2 - La notion de représentation ressentie

Une pensée est toujours une **représentation de quelque chose qui est ressenti, apprécié pour être utilisé de manière continue**. Nous devons préciser clairement ce que nous entendons ici par représentation, qui n'est pas un simple produit symbolique valant pour une chose, mais un construit dynamique conduisant un processus d'appréciation, à propos des choses du réel qui vont être exprimées et comprises. Nous posons que penser revient à générer des représentations essentiellement ressenties à propos de ce le système peut concevoir à propos du réel, avec les qualités données par ce que lui permet son architecture.

Définition constructiviste de la notion de représentation ressentie

*Une **représentation ressentie** sera comprise comme la conformation d'un flot organisé de processus, au niveau spatial et temporel. Le flux sera spécifique et propre au système de génération. Il apparaîtra sous la forme d'une entité interne essentiellement dynamique, appréciée de manière sensible par le système lors de sa construction et à la fin de celle-ci. Cette entité représentationnelle sera construite et modifiée continûment par des mouvements agrégatifs sur les actions des composants physiques et/ou informationnels de base qui la constituent. Elle **vaut** pour une chose du monde, elle représente, désigne et exprime une chose réelle ou abstraite, par ses aspects et caractères, et ceci à plusieurs échelles simultanées. Cette représentation, ce construit représentationnel, est fait pour se transformer en un autre, plus ou moins différent mais de manière toujours très rapide, sans être une simple substitution, pour constituer le flot continu des pensées générées.*

Remarquons que le processus de production de la représentation influe sur la représentation elle-même, par le fait qu'elle est sans cesse plus ou moins profondément ressentie en étant construite, et cette propriété dote ce processus de caractères très particuliers. Ces caractères sont des indications de mouvements multiples à plusieurs échelles, qui peuvent être appréciées, de façon géométrique et dynamique, dans le système artificiel.

Avoir l'idée de quelque chose de précis revient donc à produire une représentation éprouvée indiquant les aspects de la chose par une construction interne, plus ou moins rapide à réaliser, valant pour cette chose avec intention et sensation. C'est donc un processus de construction et de ressenti de cette construction. Cette représentation est essentiellement dynamique, c'est un ensemble d'activités d'éléments de base particuliers, ensemble qui est d'une part, spatial, en se situant toujours dans plusieurs zones du système générateur à partir d'une excitation d'agrégats d'éléments de base, et qui est, d'autre part, temporel, car il ne dure à chaque fois qu'un temps limité, en étant contraint à l'évolution ou à la transformation par un contrôle interne incessant, de type boucle systémique.

La forme manipulée par le système et qui fera sa sensation à penser à quelque chose de précis sera représentée par des éléments de base, de multiples agrégations d'agents logiciels constituant un réseau construit et structuré formé de multiples classes en relation. La disposition et l'intensité de ces éléments détermineront l'amplitude des caractères de la pensée artificielle courante. Ce réseau sera dynamique, sa morphologie ne cessera de changer selon le flux idéal puisqu'il ne sera finalement constitué que d'agrégations de processus. Sa morphologie précise, de caractère géométrique, sera la caractéristique de ses possibilités psychiques, idéelles et cognitives. Nous en donnons un exemple très schématique dans la Figure 4 ci-dessous avec une représentation valant

pour la représentation d'un objet du monde environnant, où tous les éléments sont des agrégations de relations d'éléments de base structurés formant une organisation dynamique qui a un point focal étayé par ses aspects et les relations entre ces aspects.

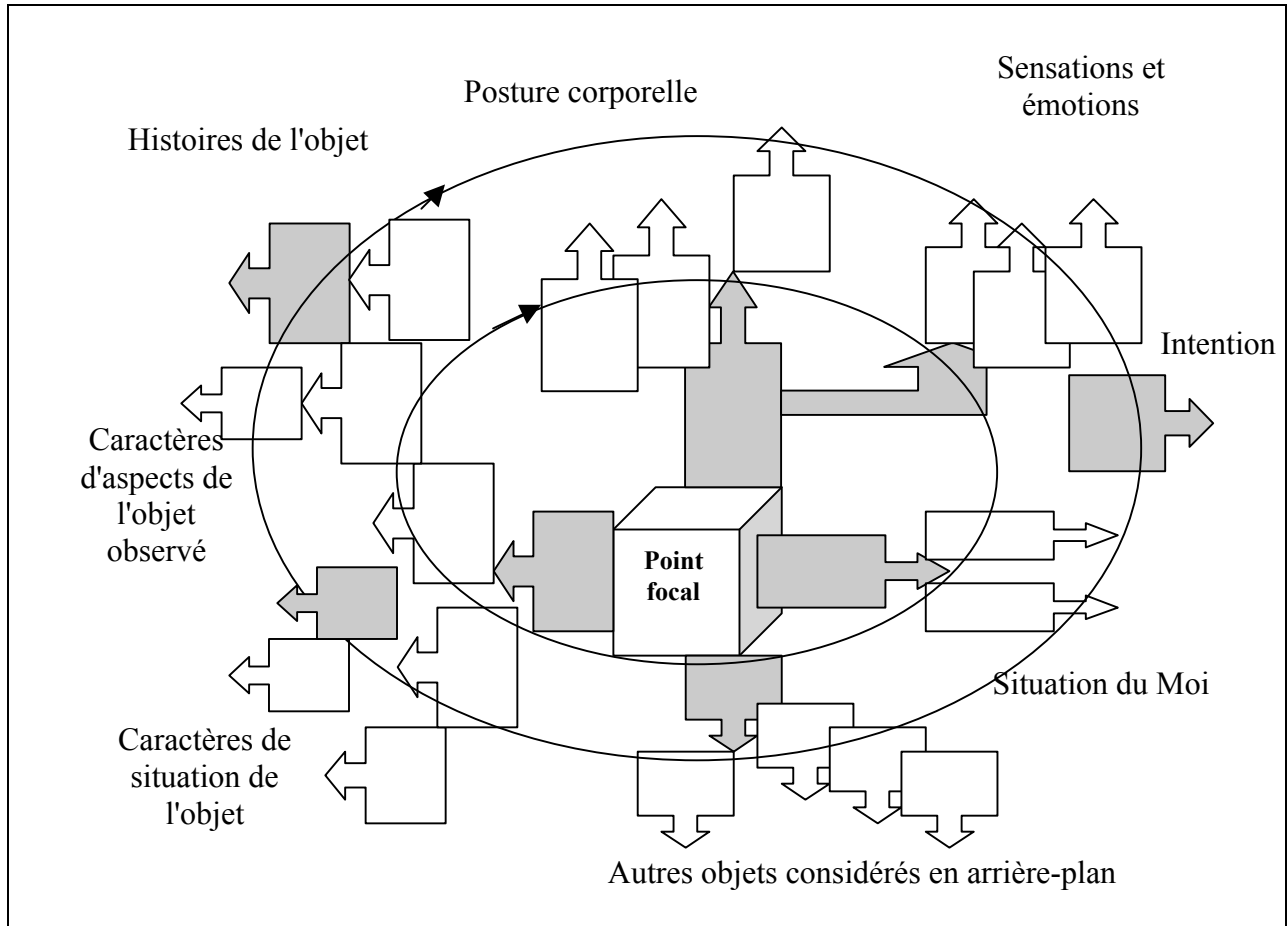


Figure 4. Schéma d'une forme dynamique constituant une représentation ressentie

Les mouvements, les types et les catégories des agrégations d'éléments produisant des faits de conscience émergents sont particuliers pour chaque chose exprimée. Ils sont évidemment une clé pour la compréhension complète du phénomène psychique. Des neurobiologistes s'emploient actuellement à filmer avec une extrême précision les mouvements neuronaux dans un cerveau en action pour connaître les activités et les communications entre zones neuronales, lorsqu'il est pensé à certaines choses précises. Ils trouveront des régularités qui seront, par leur permanence et leur reproduction, significatives des aspects des choses pensées. Mais la clé de la transposition calculable de mouvements géométrisés valant pour de la pensée est une autre affaire. Elle fait intervenir une modélisation particulière au niveau dynamique et se fonde sur des mouvements complexes, simultanés, formalisés et mesurables à plusieurs échelles. Alors, chercher dans le cerveau de simples localisations fixes comme on cherche la place des mots dans un dictionnaire, et qui, par une mystérieuse lecture, se combineraient pour former des phrases que l'individu prononcerait intentionnellement, est absurde. Il est nécessaire de modéliser ce qu'est l'activité idéale en tant que telle, en tant que mouvements conduits par une volonté.

Dans le cerveau, l'activation productrice de la représentation courante a comme paramètres :

- Le transport de l'activité dans le réseau de neurones : les impulsions et les déplacements d'activités électriques et biochimiques porteuses d'énergie et surtout d'informations.
- Les moment et les durées de l'activité d'excitation et des communications.
- Les mouvements attracteur ou répulsif d'amas actifs ouverts, aux bords flous, vus comme des ensembles spécifiques d'activités ou d'inertie, donc des groupes d'activités de neurones. Nous précisons bien des groupes d'activités et non des groupes de neurones, car le paramètre est le mouvement d'activités et non simplement l'état des éléments physiques.
- La vitesse de formation et de déformation des amas d'activités constituant des formes essentiellement dynamiques qui seront significatives d'aspects.
- Les contacts entre les groupes d'activités, la formation de super groupes d'activités et la désagrégation de groupes d'activités, constituant des nappes coactives significatives de caractères expressifs de certaines choses pensées.
- La morphologie des changements de conformation des activités des groupes les uns par rapport aux autres, et le développement de nouveaux niveaux morphologiques allant jusqu'à une émergence globale, unifiante, exprimant la pensée ici et maintenant.

Il n'est pas simple de se placer au niveau de l'observation des mouvements et de quitter celui de l'état des objets physiques fixes. Et ces caractères morphologiques seront intégralement à transposer dans un système psychique artificiel, en représentant les groupes de neurones par des éléments plus adaptés au calculable. Le système psychique artificiel sera architecturé à partir de ces fonctionnalités.

Dans la production d'une représentation, c'est-à-dire dans le fait que le processus de génération produit une forme de pensée particulière, il n'y a pas de superviseur, il n'y a pas de mécanisme centralisé qui supervise cette production, et donc il n'y a qu'une règle, impérative, à appliquer et que nous énonçons.

Définition de l'intention à produire une pensée artificielle

Il y a toujours des actions possibles concurrentes, des tendances simultanées à générer des éléments de représentation, qui seront présentes dans le système générateur de pensées. Celles-ci vont s'agréger, se combiner, s'affronter, se déployer, s'envelopper, s'expanser, et certaines agrégations, pour certaines raisons et en inhibant d'autres par leur intensité et leur attractivité, vont arriver à se développer et à s'exprimer un court moment, en étant pleinement ressenties de manière sensible. Puis elles vont céder la place. Il y a une tendance particulière, de niveau méta car opérant sur les autres tendances spécifiques et permettant le libre-arbitre, le dégagement intentionnel d'une visée, en utilisant une algèbre morphologique et temporelle.

Exprimer et ressentir une idée ici et maintenant est un passage à l'acte interne au système et adressant le réel présent et mémorisé. C'est aussi ne pas avoir d'autres idées générées et ressenties au même moment, d'autres qui étaient pourtant possibles, qui auraient pu survenir mais qui ne se sont pas exprimées totalement, au sens où elles n'ont pas été totalement formées pour pouvoir être ressenties, même si elles n'ont été que très partiellement construites. Cette approche du système producteur de pensées est dérangement. Il ne s'agit plus du tout d'un système rationnel, régulier, produisant par convergence stricte, où les activités se dérouleraient essentiellement comme des suites de causes et d'effets pour dégager les bons états identifiables. Une pensée est toujours le résultat d'un certain conflit non totalement résolu entre des tendances

antagonistes, avec l'action de pulsions profondes et où certaines tendances sont, à un certain instant, plus ou moins hégémoniques sur d'autres. C'est cela qui permet la continuité de la production de formes de pensées et qui établit la force et la faiblesse de l'homme. Nous développerons par la suite l'élément qui permet de définir le libre-arbitre, son niveau et son principe de fonctionnement.

Ces actions possibles qui se réalisent, qui se déploient dans la génération de pensées sur un mode concurrent, sont des conformations en expansion, faites de groupes de mouvements coordonnés réalisés par des entités concrètes. Lorsqu'un ensemble d'activités a acquis, contre les autres concurrents et avant eux, une forme typique admissible correspondant à une forme habituelle qui a certains caractères, il peut y avoir sélection de cette conformation par la tendance expressive et l'inertie du système, c'est-à-dire qu'elle est précisée, qu'elle va émerger et qu'elle sera éprouvée. Ceci est la loi de l'habitude, la raison de l'existence de la pensée courante et de la mémoire dans un système fonctionnant de façon vraiment parallèle.

Nous avons donc précisé que ce qui conduisait à la représentation effectivement produite dans la génération de pensées était un processus fait **d'agrégations de mouvements conduites par une intention**, chaque mouvement étant en fait décrit par une conformation d'entités de base qui sont, elles, bien plus concrètes. Il n'est pas suffisant de rester au niveau neuronal qui ne donne aucune indication sur les mouvements pris par l'ensemble de milliards de neurones simultanément actifs. On s'intéressera plutôt à des **trajectoires informationnelles** fondées par l'action des groupes neuronaux coactifs, communiquant et diffusant leurs actions.

Une trajectoire informationnelle correspond à un mouvement particulier d'activités. C'est un processus formé de synchronisations et de collisions parallèles ou successives de suites d'actions et d'inactions de groupes d'éléments de base, dont l'organisation se décrit par une morphologie qui vaut, par l'usage, pour un caractère de représentation de quelque chose d'identifiable, car ce caractère a toujours cette forme générale pour être exprimé tel il est, liant ainsi forme et signification. Il y aura autant de trajectoires informationnelles qu'il y a de caractères pour décrire et représenter les choses du monde auxquelles il sera possible de penser. En ce point, la puissance du système revient à la complexité permise par son architecture et ses moyens de calcul. Ce sont ces trajectoires que nous transposerons dans le calculable, en leur donnant une forme géométrique beaucoup plus formelle, classable et manipulable, en définissant des classes de formes, des sous-classes, des hiérarchies et des écarts morphologiques entre ces classes.

Toute expression d'une représentation sensible se fait dans le contexte de l'activité des autres amas d'activités qui ne sont pas, à ce moment, prépondérants, mais qui constituent le contexte et permettent l'émergence de la pensée suivante, remplaçant la précédente par transfert et variation d'activités hégémoniques, en assurant ainsi la régularité du processus de génération.

3 – Émotions et sentiment de générer des représentations

Une pensée est vue, dans notre approche constructiviste, comme la construction d'une configuration interne dynamique fortement manipulable par le système même. Il reste à traiter le point peut-être le plus délicat : qu'est-ce que ressentir, éprouver la génération d'une pensée dans

un tel système artificiel ? Nous suivrons Antonio Damasio en posant que la conscience de quelque chose que nous ressentons, nous humains, lorsque nous pensons, est un certain **sentiment** [A. Damasio, op. cité]. Damasio distingue bien émotion de sentiment, ce que nous précisons maintenant.

Une **émotion** est une action réactive, stéréotypée, face à des stimuli et permettant de produire une interprétation immédiate des choses saisies dans l'environnement. En ce sens, nous adoptons exactement la position définie en 1938 par Jean-Paul Sartre sur la notion d'émotion, où celle-ci procure une mise en situation existentielle sensible et immédiate de l'individu dans l'environnement et le monde [Sartre J.-P., *Esquisse d'une théorie des émotions*, Hermann, 2005]. C'est donc un dispositif à la fois existentiel et régulateur, qui vient de l'évolution du vivant, et qui conduit à une réponse physique et ressentie de manière immédiate de l'organisme pour définir sa posture, survivre dans un milieu éventuellement hostile et surtout se sentir en existence réelle parmi les choses qu'il perçoit du monde. C'est donc la formation, dans le cerveau, de réactions neuronales spécifiques gérées par l'hypothalamus et le système limbique, qui produisent automatiquement des effets représentatifs à la suite d'une suite d'inductions, en libérant des flux de molécules comme la dopamine ou des endomorphines [Feldmeyer J.- J., *Cerveau et pensée, la conquête des neurosciences*, Georg, 2002]. L'émotion représente une information sensorielle déclenchant un effet comportemental correspondant, qui sera l'action résultante de l'émotion. D'après les scientifiques, les émotions sont génétiquement transmises selon l'espèce et sont donc typiques de celles-ci. Une émotion est, en interne, une activité expressive immédiate qui se forme dans une certaine partie du cerveau en produisant des conformations spécifiques, ce qui a été identifié par les neurobiologistes en filmant l'activité neuronale. Sa génération est indépendante de la volonté, même si, chez l'homme, la culture permet de changer les inducteurs usuels des émotions pour que se déploient la raison et leurs usages sociaux.

Chez l'homme, l'émotion peut être appréciée par le système de génération de pensées, car elle peut se réifier très rapidement en objet mental interne que l'esprit peut appréhender et manipuler. Elle devient alors une forme dynamique qui peut être considérée comme un objet appréciable en tant que tel par d'autres formes internes générées à son égard. Cette appréciation, c'est-à-dire cette manipulation que l'esprit peut réaliser sur des parties actives de lui-même, va conduire à *ressentir l'émotion*. Ce sera ce que Damasio appelle le **sentiment**, lié à une émotion et qui est en fait l'émotion éprouvée. Un sentiment est donc précisément l'appréciation d'une émotion par la conscience, c'est une *émotion qualitativement ressentie, appréciée, utilisée* [Damasio op. cité]. Le sentiment transforme l'émotion en allant d'un surgissement non contrôlable vers un processus qui se déploie dans la durée et qui est apprécié, dans les aspects et la valeur qui lui sont alors attribués, par la conscience qui le fait être. Par exemple, l'attention que l'on peut avoir à propos d'un objet que l'on se représente en le percevant à partir d'une émotion dont l'origine est visuelle, est le processus sensoriel central de l'état de veille, qui permet de manipuler des images mentales en appelant la mémoire événementielle, et donc en faisant opérer, par de multiples comparaisons, la raison, par réification de l'objet émotionnel en sensation et objet d'appréciation.

Le fait de ressentir une émotion, de générer un processus d'appréhension qui sera un sentiment, transforme une réaction immédiate et fugace en une activité faite de boucles de rétroactions, et qui aura éventuellement de la permanence, de la régularité. Le système générera donc des représentations de ses propres représentations, avec le sentiment de les éprouver. Il s'agit d'un système qui est capable, d'une certaine manière, de s'observer et, par cela, d'agir sur lui-même, sur ce qu'il a créé.

Mais il y a un sentiment spécifique, très particulier, que certains cerveaux peuvent générer alors que d'autres ne le peuvent pas. C'est la représentation du processus formé par l'ensemble de ces représentations sensibles éprouvées. C'est en fait la *représentation de l'abstraction* de la notion de représentation, la représentation du fait que le système génère des représentations manipulables ressenties. Ceci est la base de la **conscience de Soi, le sentiment de se savoir pouvoir produire des représentations**, du sentiment de Soi-même [Damasio op. cité].

Si l'on arrive à représenter la création d'objets mentaux, la génération d'émotions, puis le fait de pouvoir les manipuler, les apprécier dans des flux continus, et donc de les faire se ressentir par des sentiments artificiels, on arrivera nécessairement à représenter la conscience de soi dans un système artificiel. Tous ces processus complexes, l'émotion, le sentiment et la conscience de soi, sont aujourd'hui transposables dans un système informatique disposant d'une architecture bien spécifique, et c'est bien cela que notre modèle permet de définir, ni plus ni moins. Mais pour prendre conscience de ce fait, il faut une certaine connaissance de ce que sont vraiment les faits de conscience et leur réelle organisation permettant de produire des idées appréciées générant des suites intentionnelles de flots idéels !

4 – Émotion, sensation artificielle de penser et système générateur

La partie du système qui va générer des émotions ne pourra pas se ramener à un ensemble bien structuré de composants fonctionnels mis en interactions par des éléments communicationnels appropriés, usant du principe causes - effets. Il y aura bien des composants spatialisés et fonctionnels, mais il y aura surtout ce qui module la transformation de l'état d'activité de ces composants et qui doit être plus complexe qu'un simple composant de transfert informationnel ou de calcul de valeur. Ce sera, selon ce que nous avons précisé dans le chapitre précédent, la réalisation d'un champ morphologique. Nous adoptons une approche systématiquement organisationnelle et évolutive des systèmes [Cardon A. 2005, op. cité]. Nous serons amenés à définir un **centre de traitement des émotions**, gérant les émotions dans leurs aspects effectifs et organisationnel et permettant les actions réflexes et la production de représentations immédiates sensibles. Pour cela, nous utiliserons des éléments de base spécifiques permettant de prendre en compte l'intensité et la durée, en étant en relation directe avec la corporéité artificielle du système. La corporéité se composera d'organes électroniques distribués et liés par réseau, chacun étant défini comme sensible, d'une certaine façon bien précise, en utilisant l'échelle des valeurs des tampons des capteurs, tous ces éléments étant liés entre eux pour permettre la génération d'une représentation sensible de base dans le pré-conscient.

À partir des entrées corporelles regroupées en classes selon les mesures physiques données par les capteurs et représentées par la couche interface d'entrée qui peut être très importante, le système générateur de pensées artificielles devra produire une représentation en tenant compte des caractères de son état courant. Pour cela, il produira des *activations concurrentes d'éléments de base selon son interprétation des informations venant directement de l'environnement ou de la mémoire*. Il y aura bien un sous-système important toujours actif frontalisant les informations provenant des capteurs, déclenchant l'activation d'éléments internes propres à la production des émotions, produisant un flot d'activités représentant la réaction émotionnelle de l'organisme devant ce qui sera, par émergence de ces éléments internes, la réaction à des stimuli ou à un souvenir réactivé. Ce sera la fonction du centre de traitement des émotions. Mais cette

représentation émotionnelle propre sera interprétée, et ceci presque systématiquement, par le système conscient pour l'apprécier, la conceptualiser, en fait pour s'en servir. Il y aura donc le flot d'activités des éléments générant la réaction immédiate de l'organisme en situation puis l'interprétation de cette représentation réactive qui l'objective et donc qui peut en jouer, avec des décalages temporels possibles et une augmentation cognitive et rationnelle très sensible. Cet ensemble dynamique construisant une représentation abstraite propre enverra, pendant la génération, des injonctions au centre de traitement des émotions, donc aux effecteurs activant différentes parties du corps de l'organisme. On se réfèrera aux travaux de Pierre Janet pour la caractérisation des sensations et des émotions dans la production de représentations mentales complètes, afin de définir les éléments de base nécessaires dans le système [Janet P., *L'automatisme psychologique*, L'Harmattan, 2005].

Il n'y a pas vraiment d'état initial conduisant automatiquement à un état spécifique de réaction à un stimulus, mais des transformations continues avec boucles de rétroaction, des tentatives, des essais multiples conduisant le comportement physique et l'émergence idéale. Tout ceci peut se faire en temps réel avec une corporéité artificielle, ce que la technologie permet aujourd'hui.

Il reste donc à préciser comment un système artificiel, par son architecture, avec le fonctionnement dynamique de ses ensembles de processus, peut réaliser des abstractions, faire des choix et opérer des jugements, appeler les événements mémorisés dont il dispose et produire un état courant d'activités conformes, admis par son jugement, par sa corporéité et le système d'expression de sa conscience. Pourtant, il y a toujours *une planification* de l'activité courante déployée, puisque le système produit à chaque instant deux choses précises et bien observables :

- Des émotions, des sensations, des abstractions, des catégorisations, des jugements, des raisonnements symboliques sinon langagiers, c'est-à-dire appuyés sur les mots d'un langage.
- Des activités corporelles à différentes échelles, que l'on pourra qualifier de conformes à la situation externe, et donc d'intelligentes.

La manière dont cette planification continue est réalisée, la vitesse et l'intensité des flux informationnels internes la réalisant, la façon dont elle est construite et ce qu'elle engage, avec des changements d'intensité et de déploiements, sera représentative de ce que l'on appellera *l'émotion artificielle*. Une émotion artificielle est donc à la fois une représentation essentiellement sensible et une qualité du flux informationnel courant. Elle sera rendue incontournable, inévitable, dans le fonctionnement du système. Toute représentation générée par un système conscient aura donc une composante émotionnelle, même très faible : il n'y a pas de conscience artificielle sans corporéité sensible et émotions.

Émotion artificielle

Une émotion artificielle est la production, par le centre de traitement des émotions du système, d'une action ou réaction mettant en jeu des informations venant du corps ou de la mémoire événementielle et qui sont automatiquement interprétées. Elle est définie par ses inducteurs physiques, sa classe, son type, ses différents caractères et sa variabilité. Elle se traduit par une altération plus ou moins ample du ressenti et du pensé intentionnel courant, en donnant aux émergences des tonalités particulières modifiant des aspects factuels ou tout l'éclairage. Ce n'est donc pas seulement une réaction physique automatique et locale due à un stimulus, mais un inducteur coactif de réactions d'altérations denses dans le système producteur de pensées par émergence et opérant par propagation plus ou moins rapide et

intense. Il n'y aura jamais de production de faits de conscience artificiels sans aspects émotionnels, même si ceux-ci sont très faibles.

Le système sera aussi poussé à produire des représentations ressenties avec sensations par la coaction entre les émotions venant du centre des émotions et le flux des pulsions artificielles, qui seront représentées par une hiérarchie d'impulsions dynamiques, basées sur une interprétation des pulsions fondamentales de vie et de mort définies par S. Freud.

Pulsions artificielles

*Les deux pulsions artificielles fondamentales du système seront des éléments morphologiques opposés, et non de simples processus, qui placeront le système en ouverture, en le poussant à produire des pensées artificielles organisées sous des tendances antagonistes à réduire sans cesse. Ces deux pulsions de base, organisant les hiérarchies de toutes les autres, seront une tendance à se déployer et une tendance à se réduire, et elles représenteront les pulsions de vie et de mort du vivant. Elles seront déclinées en pulsions plus spécifiques, selon le profil que l'on souhaitera donner au système, et elles seront toujours des éléments incitateurs dynamiques de la production d'émergences. La plupart des pulsions seront liées aux éléments morphologiques exprimant les émotions et la manière dont se conforme la mémoire organisationnelle. Elles seront représentées par des réifications de réseaux de contrôle très vastes de type **attracteur organisationnel**.*

La question importante, que nous survolerons ici pour ne pas dévoiler les spécifications précises du système, est la réalisation de la sensation de penser artificiellement. C'était ce qu'il fallait chercher et ce qu'il fallait trouver, sinon tout n'est que discussions autour de la pensée artificielle. La sensation de penser artificiellement est un méta-processus, coactivant des composants morphologiques, et permettant de produire dans le système un point fixe organisationnel local et inévitable, où celui-ci met en jeu un processus miroir au niveau morphologique [Cardon 2005, op. cité].

La sensation artificielle de penser

La sensation de penser est le méta-processus couplant des composants morphologiques particuliers, permettant à la fois de lancer et de conduire les émergences formées d'agréations d'éléments constituant le thème de ce qui est donné à penser, et d'activer en retour, par couplage continu, un flux interne très sensible et variable valant pour les modalités d'une sensation sur cette forme en construction et simultanément donnée à apprécier. La sensation de pensée est réalisée et pleinement éprouvée lorsqu'un point fixe organisationnel local est atteint dans ce processus de couplage altérateur, ce qui entraîne la bifurcation vers l'idée suivante.

Ce qu'il fallait trouver est ce processus miroir adaptatif altérant l'image de ce qui est observé et ce qui observe cette image qui se fait et se déforme sans cesse. Ce processus construit et juge continuellement ce qu'il construit par conformation et intégration d'aspects, tout en se modifiant finement selon ce qu'il construit. Là réside la source de l'intention et de la volonté de la pensée artificielle. C'est, à notre avis, l'expression précise d'un Moi, car ce "composant" fait pour apprécier de ce qu'il génère sans cesse est non interruptible et non éliminable dans l'architecture

du système. Il est le cœur conceptuel du système générant des pensées ressenties. Mais le système peut conceptualiser la catégorie de ce composant, si on lui en donne les moyens, ce qui est un choix d'interprétation se référant aux échelles de la conscience. Ce processus miroir peut devenir le thème-objet d'une observation idéale, mais sans pouvoir jamais être modifié directement par le système lui-même, qui l'utilise et l'observe donc indirectement, comme dans le cas de la pensée humaine. Ce processus miroir est intimement lié au hardware et au software du système informatique, même si celui-ci est distribué sur des réseaux, utilisant le flux temporel et spatial des processus activés en bas niveau. Il est donc le moyen pour le système de générer des représentations à loisir, des représentations complexes dans un flot rapide, et en utilisant le "Je" pour les affirmer. Ce point sera à étudier avec beaucoup d'attention, car il peut avoir de grandes conséquences sur le comportement d'un tel système.

Et il y a une propriété essentielle dans ce type d'architecture : c'est le processus miroir qui permet le développement de l'intentionnalité, des sensations et des sentiments qui sont formés par les qualités de chaque représentation générée et l'intensité et les discontinuités du flux des processus. Cette définition des sentiments et des sensations ne peut bien se comprendre qu'en approche constructiviste, sinon, un sentiment comme le sentiment océanique ne restera compris que comme un lien entre celui qui pense et un vague absolu non définissable venant d'un arrière-monde. Ce sentiment ne serait pas compris comme étant une tendance strictement organisationnelle ouvrant sur le concept clair d'unification globale de ce qui est donné à percevoir par les possibilités très importantes du système.

Coactivité méta du processus miroir et ressenti

Le processus miroir entre la forme de la pensée courante et l'incitation à la construire et l'éprouver d'une certaine façon, selon les éléments disponibles dans la mémoire organisationnelle et selon la tonalité courante, est la source d'un flux informationnel et énergétique entre de nombreux composants du système, qui engendrera la sensation de penser et les sentiments. Les sensations et les sentiments sont donc compris comme des qualités et des quantités de mouvements organisationnels de couplage, qui sont représentatifs et inévitables dans l'architecture du système qui les définit et les active sans cesse.

C'est avec cette propriété très fine, non strictement matérielle mais située au niveau des mouvements organisationnels, que l'on va pouvoir faire se définir dans le système des sentiments d'amplitude, des ouvertures et d'abord l'intentionnalité, le libre-arbitre. Il s'agit de définir les bons générateurs, qui sont des aspects primordiaux sur le réel liant des concepts, des aspects et des postures. Il faudra ensuite préciser les régulateurs organisationnels qui vont permettre de déployer des états de forte sensation selon une intentionnalité précise. Ceci correspond en fait aux caractères de la culture humaine et, en ce point, en définissant cette si particulière architecture, il n'est définitivement plus question de "machine". Le problème de l'étendue et de la capacité de la pensée humaine semble même posé.

Au sens des topiques classiques d'un système psychique, comme l'existence de l'inconscient, du conscient avec le moi et le surmoi, nous précisons donc que le composant établissant un processus miroir coactif entre forme générée et tendance la construisant, est une quatrième topique, de type constructiviste, valant pour faire être la sensation de penser, valant pour la notion de Moi et pour l'ouverture sur des jugements catégoriels d'amplitude. Cette entité architecturale est celle qui permet la production de pensées artificielles valant pour des

représentations, pour la génération de formes idéelles ressenties. C'est donc la clé de ce que l'on appelle le conscient qui est le producteur intentionnel des formes idéelles qu'il suscite et ressent. Ceci n'avait pas été étudié de très près, car il n'y avait pas eu d'approche constructiviste dans ce domaine.

La tonalité de la pensée artificielle courante

Toute pensée produite ici et maintenant par le système générateur fait appel à des éléments du vécu artificiel, incluant donc les aptitudes globales à abstraire, à généraliser, à concevoir et définir, mais aussi des traces de tensions et de sentiments comme cela a été défini dans le surmoi freudien, incluant des contraintes sociales et personnelles. Ainsi toute production idéelle est placée dans le cadre d'une tonalité générale qui l'éclaire, qui la qualifie, qui la fait être sensible et profonde.

Cette notion de tonalité pose clairement la relation entre ce qui peut être pensé artificiellement et le système qui le permet. Notre thèse constructiviste posera qu'il n'y a qu'un type d'architecture permettant de générer des pensées artificielles et les faire être ressenties par un système artificiel, et que cette architecture doit être essentiellement morphologico-sémantique. Elle permettra des possibilités soit amples soit limitées et réduites, selon ce que l'on retiendra dans la réalisation du vécu artificiel. Il y aura nécessairement des algèbres morphologiques permettant aux éléments de base de se préciser selon un éclairage particulier représentant la tonalité, et ces algèbres seront sophistiquées ou bien frustes, selon les choix retenus par les concepteurs. Il sera aussi nécessaire d'utiliser un système d'apprentissage, d'évolution, et dont l'action deviendra permanente intrinsèque.

Nous pouvons maintenant donner une définition précise de ce que doit être un système de génération de pensées artificielles.

Définition de caractère calculable d'un système de génération de pensées artificielles

La génération de pensées transposée dans le calculable reviendra à définir un système dynamique, en réorganisation continue, qui utilise et peut modifier une partie de ses éléments de base en évaluant sans cesse leurs activités. Le système sera architecturé pour être concepteur et manipulateur de nuées de processus coactifs, qui formeront à chaque fois une organisation dynamique précise grâce à une architecture morphologique multi échelles, qui permettra l'exécution de façon cohérente et surtout l'appréciation de cette exécution, la sensation de générer des représentations comme activité miroir. Les représentations produites seront constituées des éléments dynamiques qui en précisent les aspects, en se basant sur des valeurs, des formes, des symboles, des mouvements, à des échelles différentes en constituant des morphologies mesurables. La clé de la génération de pensées est dans la précision de l'espace de contrôle morphologique qui en assure la cohérence et la valeur.

Penser n'est pas seulement produire des représentations descriptives en rapport avec les choses qu'elles indiquent, mais c'est aussi et surtout contrôler, d'une certaine manière, un processus de production et de déploiement de multiples formes valant, autant que possible, pour ce qui a été visé avec intention. C'est ce contrôle qui est central dans le système, et évidemment pas le résultat émergent très éphémère comme un mot prononcé qui montre seulement ce que le

contrôle a permis de produire. C'est par ce contrôle morphologique, par son expression, que se produit le sens de la production, l'intention et la sensation de penser.

IV

Systemes, agents logiciels et niveau morphologique

Nous allons maintenant préciser les éléments et les caractères architecturaux du système générant des pensées dans le modèle de notre approche constructiviste. Nous allons définir ce qu'est un système auto-adaptatif et surtout quels sont les éléments qui le composent, les agents logiciels. En définissant ces éléments, nous précisons que la transposition se situe bien au niveau de nuées de processus qui manipulent de la connaissance fragmentée et symbolisée, qui définissent surtout des morphologies ayant des caractères expressifs. Nous nous positionnons clairement dans une approche où la réalité d'une pensée est une activité constituée de mouvements dynamiques sur des éléments de base, des groupes de neurones actifs ou bien des agrégats d'agents logiciels, éléments qui sont en relations de coactivités incessantes, ces multiples actions relationnelles formant, en se conformant, les caractères de la pensée générée.

1 - Systemes adaptatifs et systemes auto-adaptatifs

Nous nous intéressons à une certaine classe de systèmes dits adaptatifs. Un **système adaptatif** est un système constitué d'un ensemble d'entités ayant de l'autonomie et s'activant dans un espace délimité par une membrane, c'est-à-dire un bord qui permet la distinction et la communication avec l'environnement. Les entités qui le composent doivent se coordonner entre elles selon certains contrôles pour permettre de produire un état global et conduire à une action adaptée sur l'environnement [C.f. Fig. 5]. Un tel système évalue sans cesse les stimuli venant de l'environnement, par filtrages des informations et traitement par ses entités internes, ce qui conduit à des actions et réactions adaptées. Il évalue la performance de ces actions en améliorant les réponses par apprentissage. Nous précisons que tout système adaptatif a une membrane qui le délimite et le distingue de l'environnement, en lui permettant de filtrer les échanges d'informations et d'énergie avec l'extérieur. Il a donc pour cela une corporéité qui saisit, adapte et traite des informations avec une certaine sensibilité. En ce sens, la cellule est le système adaptatif minimal du vivant, délimité par une membrane et formé de multiples composants moléculaires qui se coordonnent. La cellule consomme de l'énergie venant de l'environnement pour exister, se déplacer, attaquer d'autres cellules, et elle peut se multiplier, ce qui est sans doute son but ultime.

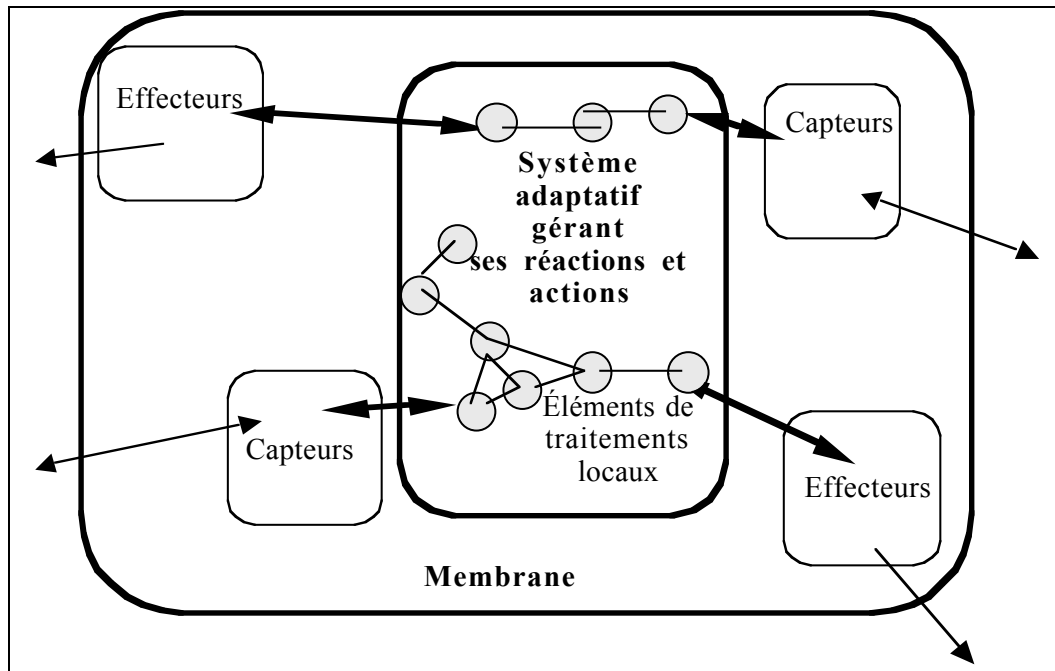


Figure 5. Schéma général d'un système adaptatif artificiel avec ses moyens de communication avec l'environnement

Un système adaptatif peut être considéré comme une première étape vers un système psychique, dans le cadre d'une évolution vers la complexité. C'est en effet, si l'on veut, un système qui a un non-conscient représenté par ses structures mémorielles et ses tendances fondamentales qui sont des objectifs comportementaux simples, et il a un pré-conscient où s'élaborent ses plans d'action pour répondre aux stimuli externes de façon opportune et adaptée [C.f. Fig. 6]. Mais en aucun cas il n'a de structure pour représenter et évaluer son activité en cours, pour la ressentir. Il n'a donc pas de conscient. Il agit de façon réactive mais en s'améliorant, selon ce que lui permet son architecture avec seulement deux instances : un pré-conscient et un non-conscient. C'est ce type de système qui a été et est toujours très utilisé en informatique dans ses applications, dans le cadre de systèmes aux actions prévisibles et très bien contrôlées, satisfaisant les utilisateurs.

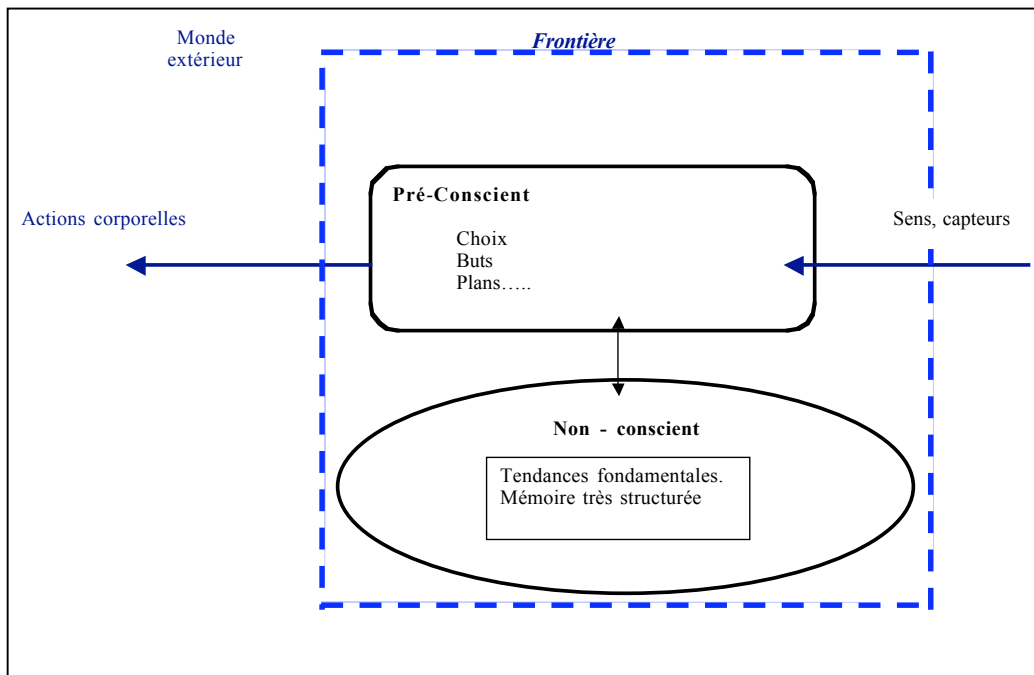


Figure 6. Schéma d'un système adaptatif vu comme un précurseur de système psychique.

Un système **auto-adaptatif** est un système adaptatif particulier, qui peut s'activer selon une nécessité interne propre, qui peut, d'une certaine façon, se représenter ce qu'il va pouvoir entreprendre avant d'agir et ainsi estimer et évaluer ses actions avant leur engagement. Il n'agit donc pas simplement en réaction, mais il a une autonomie comportementale avec une capacité d'anticipation. Il se représente les actions qu'il va engager dans son environnement pour choisir les plus adaptées, selon des règles de différents niveaux [C.f. Fig. 7]. Ce système possède donc un sous-système de gestion et d'évaluation des activités qui lui permet de faire des choix planifiés, globaux et locaux mais surtout évolutifs. Ce qui engage son action est alors une nécessité qui peut venir d'un stimulus ou bien d'une raison strictement interne, ce que nous appellerons une **tendance fondamentale**. L'expression de chaque tendance fondamentale dépendra des liens actifs avec les structures mémorielles qui les ancrent dans l'équivalent de son non-conscient. Ce type de système agit donc pour son compte, avec une aptitude à évaluer ses actions effectuées et surtout à les évaluer par anticipation pour choisir les plus opportunes selon les critères dont il dispose. Mais il n'a aucune aptitude à ressentir ses choix, à apprécier ses plans d'action de manière sensible. Il reste globalement fonctionnel.

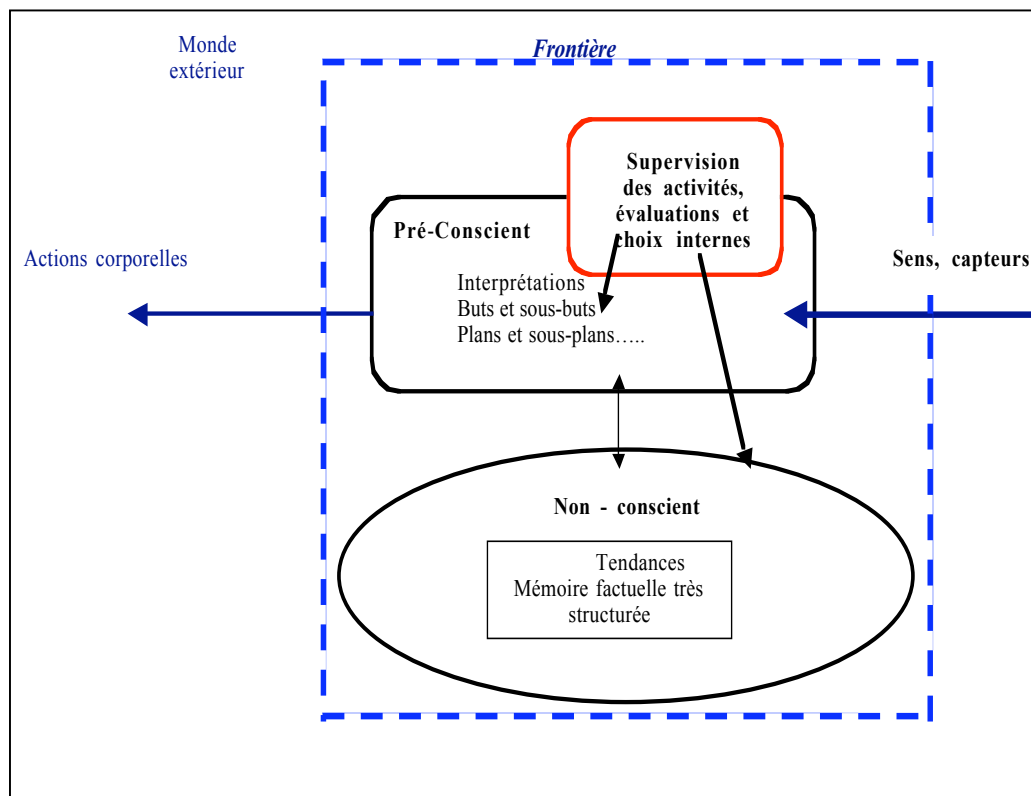


Figure 7. Schéma d'un système auto-adaptatif vu comme un système psychique fonctionnel réduit

Il y aura plusieurs catégories de systèmes auto-adaptatifs. Le plus classique aura une structure de contrôle centrale rationnelle évaluant les activités et choisissant les meilleures actions à effectuer selon des règles entrées à la conception ou acquises lors du fonctionnement en procédant par apprentissage. Le plus sophistiqué sera un système disposant, dans son architecture, d'une possibilité de générer des représentations intentionnelles qu'il ressentira de manière sensible en manipulant symboliquement les concepts de temps et d'espace. Dans ce second cas, il y aura un gap dans l'architecture pour permettre cette sensation de l'activité de production de représentations. Il s'agira alors de **systèmes psychiques complets**, avec un non-conscient, un pré-conscient et surtout un conscient leur permettant d'éprouver de manière sensible les représentations qu'ils produiront, d'objectiver les objets perçus dans le réel par les capteurs, de mémoriser des événements vécus pour les revivre en interne et s'en servir pour les combiner avec d'autres.

Et toute la question va porter sur les différents éléments constituant les composants architecturaux des systèmes adaptatifs et auto-adaptatifs. Les éléments de base et les composants dynamiques formant le non-conscient d'un système adaptatif ne seront pas les mêmes que dans le cas d'un système auto-adaptatif doté d'un conscient. Dans la nature, tous les éléments de base des systèmes vivants sont, il est vrai, biochimiques et, en informatique, toutes les informations ont un support simplement binaire. Mais la considération de ces niveaux fondamentaux n'apporte rien à la compréhension de la distinction entre systèmes adaptatifs et auto-adaptatifs. Le bon niveau permettant de comprendre cette distinction se situe dans l'architecture dynamique, au-dessus du substrat. Il y a bien une différence de nature dans les activités dynamiques que permettent les éléments des différentes architectures, entre ce que produit une cellule et le

cerveau d'un humain : les composants dynamiques qui définissent les comportements ne sont pas du tout les mêmes dans ces deux cas.

Nous appellerons alors **système psychique artificiel** un système auto-adaptatif qui peut générer intentionnellement des représentations dynamiques, selon un caractère morphologique propre, permettant de représenter le réel et ce qu'il peut y faire et en ressentant pour son compte ces générations. C'est un système qui construit effectivement des représentations sensibles des très nombreuses choses du monde qu'il peut appréhender et concevoir, qui éprouve ses représentations et qui poursuit sans cesse avec intention cette activité, selon ses tendances fondamentales.

La première question concernant à la construction d'un système psychique artificiel sera une transposition de la question usuelle appliquée à la réalité : *"Pourquoi et comment, nous humains, sommes-nous conduits à penser à telle chose précise ici et maintenant ?"*

- *"Pourquoi et comment un système auto-adaptatif artificiel peut-il être conduit à construire et faire émerger des organisations très dynamiques d'objets internes valant pour la représentation caractérisée d'une certaine chose, et à ressentir cette génération pour l'utiliser et en produire sans cesse d'autres ?"*

Il est en effet bien évident que l'on ne pense ni par hasard ni par un déterminisme mécanique, fût-il très compliqué. La génération de pensées artificielles devra être dotée d'intentions à les produire, et ceci de multiples façons. Elle nécessite donc de disposer d'un système auto-adaptatif très particulier, très loin des systèmes mécanistes, et qui a quatre caractéristiques essentielles :

1. Il est ouvert sur le monde et échange avec lui de l'information qu'il peut systématiquement interpréter.
2. Il produit de multiples représentations sensibles, en en construisant sans cesse et en les mémorisant de manière spécifique.
3. Il s'active pour son propre compte, selon des tendances internes, sans être seulement réactif à des stimuli.
4. Il a la capacité d'éprouver ce qu'il produit et veut produire, de moduler finement ses constructions, pour les apprécier, les évaluer, s'en servir, juger de leurs qualités, et s'en souvenir en les mémorisant sous différentes formes.

La réponse à la question sera simplement donnée par l'architecture du système, qui ne sera, elle , pas simple du tout.

2 – Les bons éléments de conception du système : des réseaux de neurones artificiels aux architectures d'agents logiciels

Un cerveau est constitué, physiquement, d'un nombre considérable de neurones et de cellules gliales. Un réseau de neurones artificiels, en informatique, est un système réactif de caractère numérique, éventuellement de grande taille, prenant en entrée un certain vecteur représentant une information numérique et produisant un vecteur de sortie adapté après avoir franchi un certain nombre de couches où les valeurs vectorielles se modifient. C'est donc un système qui pour une entrée produit une sortie, le vecteur de sortie étant l'interprétation du vecteur d'entrée. Tout réseau de neurones formels, après une phase d'apprentissage supervisé qui est longue et délicate

et où il faut affiner par essais et erreurs son architecture, admet, pour un ensemble de vecteurs d'entrée, une convergence immédiate dans un bassin d'attraction produisant un état de sortie vectoriel. Ces réseaux de neurones formels sont des outils très puissants utilisés depuis trente ans en informatique comme reconnaisseurs de formes. Un tel réseau reconnaît donc une forme plus ou moins déformée, c'est-à-dire qu'il l'identifie en un temps extrêmement court.

On pourrait donc envisager que la production de pensées artificielles puisse se représenter par un ensemble finement structuré de réseaux de neurones non indépendants et qui, pour des entrées à préciser, produirait des sorties locales formant un tout, c'est-à-dire des états significatifs valant pour une certaine pensée. Mais cette position laisserait sans réponse quatre questions majeures :

1. D'où et pourquoi vient l'entrée des réseaux quand ce n'est pas un stimulus externe qui est présenté ?
2. Comment peut se réaliser un processus d'apprentissage très rapide sur une nouvelle forme représentant une chose jusqu'alors non connue du système, comme c'est le cas dans le cerveau humain ?
3. Comment se distingue l'état final qui a de la signification et qui fait cesser le processus de calcul global, en générant un état de conscience à propos de quelque chose ?
4. Comment un tel ensemble de réseaux peut-il éprouver ce qui est produit ?

Ces questions resteront définitivement sans réponse dans le cadre des modèles basés sur des réseaux de neurones formels car, en fait, le cerveau produisant des pensées n'est pas simplement un réseau neuronal bien structuré. C'est un système de générations et d'effacements continuels de réseaux de neurones locaux, qui est adaptatif à ce qu'il construit, qui ne cesse de réaliser des communications faisant varier source et cible. Il produit donc sans cesse des réseaux de réseaux et, surtout, il se contrôle de façon continue pour s'utiliser en appréciant ce qu'il produit. Ce contrôle, sur lequel nous insistons si fortement, est bien central, et ce n'est pas un problème au niveau de la structure des réseaux de neurones. Ces réseaux n'ont pas cette propriété de pouvoir s'apprécier ni s'auto-modifier continuellement. Un système producteur de pensées fonctionne en se réorganisant sans cesse, et il s'apprécie, sauf cas pathologiques graves. Son fonctionnement ne peut être que transitif sur ses éléments: la sortie d'un réseau serait l'entrée de nombreux autres, dans un processus parallèle et concurrent avec des collisions, des inhibitions, des accélérations, et surtout un certain type de contrôle de toutes les connexions multi-échelles.

Un système qui génère des pensées, naturelles ou artificielles, possède nécessairement un mécanisme de contrôle dynamique qui le structure au-dessus de ses éléments de base qui sont principalement communicationnels. C'est un système très organisé qui fonctionne sous contraintes par le fait qu'il travaille en parallèle en reconstruisant de nombreuses structures qui entrent nécessairement en collision ou en coactivité pour produire des états qui ne sont pas les entrées successives d'autres éléments et qui ont une permanence relative. La collision permet donc une confrontation qui engage l'activation ou l'inhibition des éléments successeurs de l'action dans le processus permanent d'activation. Ce fonctionnement doit permettre à certains réseaux de produire des sorties qui sont les entrées d'autres réseaux, alors que d'autres produisent des sorties saturées qui ne permettent pas la transitivité. Le fonctionnement est donc toujours une sélection ou une construction d'éléments communicants, par agrégations sélectives et avec une émergence finale, qui est un point fixe organisationnel. Le système a un contrôle pour ne pas continuer indéfiniment à former des boucles de rétroaction ni se linéariser pour devenir simplement réactif.

Si l'on utilisait des ensembles de réseaux de neurones formels pour construire le système, le but de la sélection des "bons" réseaux reviendrait à trouver une structure d'ordre : une suite

totalelement ordonnée de réseaux formant une certaine arborescence, et cela serait un échec. Un système générateur de pensées est auto-adaptatif, centré sur ce qu'il éprouve, ne se comportant pas simplement pour reconnaître une forme ni optimiser une quelconque fonction économique. Mais selon ces caractères, un système composé de multiples réseaux de neurones formels capables d'en générer sans cesse de nouveaux est à la fois impossible à implémenter sur ordinateur et est surtout un mauvais niveau d'approche du problème. Il y a bien un niveau physique informationnel et calculable aux pensées produites par les cerveaux, mais ces pensées sont et ne sont que des mouvements communicationnels d'un autre ordre de grandeur que le neurone ou la couche de neurones.

Il se trouve qu'il existe des entités informatiques d'un autre niveau symbolique et opératoire que les réseaux de neurones formels, exprimant des valeurs, de la symbolique et des éléments de connaissance, tout en étant dynamiques et proactifs, pouvant être influencés par leur environnement. Ces éléments sont les agents logiciels et ce seront ici des agents particuliers appelés **agents aspectuels** [A. Cardon, publications 2000 – 2008]. Ces entités sont conçues pour être actives pour leur compte, c'est-à-dire qu'elles sont bien proactives et elles sont liées entre elles en communiquant, en formant des réseaux dynamiques qui peuvent se reconformer sans cesse par le fait de leurs activités en précisant les caractères d'infléchissement de leurs actions. L'activité de chaque agent, si elle est bien conduite et bien exploitée par un bon contrôle, conduit à produire des ensembles d'activités qui pourront valoir pour des agencements de traits constituant les aspects de pensées en formation. Les agents aspectuels ont la propriété de s'agréger et de se reproduire pour former de nouveaux agents. Ils sont facilement organisables en architectures morphologiques spécialisées. Ils communiquent entre eux avec une information qui est numérique ou symbolique et qui est bien mesurable au niveau intensité et importance. Ils forment donc un ensemble systématiquement auto-organisateur et évolutif, approximant au bon niveau les communications entre les amas neuronaux spécialisés exprimant des caractères idéels.

Ces agents fournissent les bons éléments du domaine de base pour la transposition, mais seulement les éléments de base. Ce seront les éléments du substrat dans le système artificiel, comme des amas de cellules neuronales en relations forment le substrat physique de la pensée dans les cerveaux. Chacun de ces agents est représenté par quelques processus informatiques légers. Ils permettront de rendre la transposition du vivant vers l'artificiel possible car calculable dans un temps très admissible, en satisfaisant à la synchronisation avec les entrées capteurs d'un corps artificiel [Camus M., "*Système auto-adaptatif générique pour le contrôle de robots ou d'entités logicielles*", Thèse de doctorat, Université Paris 6, septembre 2007]. La conception du système va alors consister, à partir de la considération de ces éléments, à transposer des caractères architecturaux représentant les différentes topiques psychiques, en tenant compte des caractères morphologiques des conformations en constitution que les ensembles d'agents vont déployer. Cette architecture, à un niveau qui n'est pas celui de la recopie du niveau neuronal, était ce qu'il fallait trouver, c'est-à-dire une organisation capable de s'auto-contrôler de façon continue selon des visées intentionnelles.

Nous allons donc faire intervenir systématiquement la notion d'agent logiciel pour opérer au niveau de la coactivité. C'est, à notre avis, le meilleur moyen pour traiter la complexité, les changements d'échelles et de granularité caractérisant la génération de faits de conscience artificiels. Pour cela, nous allons devoir utiliser la notion d'agents de manière radicale, en créant un système effectivement basé sur les interactions. Précisons bien que la notion d'agent logiciel que nous utilisons n'a rien à voir avec la notion d'agent économique, qui simule un individu social abstrait se comportant rationnellement et de manière égoïste dans le cadre des marchés [A.

Cardon, *La complexité et le paradigme morphologique dans les systèmes multi-agents*, pp. 601 - 616, Revue d'Intelligence Artificielle, Volume 21/ 5 – 6, 2007, éd. Hermès].

Précisons ce qu'est un agent logiciel. C'est une entité informatique d'action et surtout de relation. C'est un ensemble de programmes agissant comme un ensemble de processus qui a un rôle central : il doit effectuer certaines activités selon sa connaissance et choisies selon des éléments contextuels dont il a connaissance. Son état lui permet de s'éveiller, de s'observer, de s'informer de l'état du contexte, de communiquer, de négocier et d'agir avec d'autres agents, ou bien de se mettre en attente ou de s'endormir. Son comportement est strictement rationnel : selon l'état du contexte et selon son état interne, l'agent effectue l'action qui est prévue dans ce cadre, mais modulée par la pression du contexte. Et, en ayant agi, il se modifie et peut alors changer ses buts, ses caractères et même son rôle : il tient compte de l'action qu'il vient d'effectuer pour s'adapter dans ses activités futures. C'est donc une entité résolument évolutive et adaptative. Les caractères des agents logiciels sont ainsi les suivants [Ferber J., *Les systèmes multi-agents*, Inter Editions, 1995] :

- Tout agent est une entité active, qui est un ensemble cohérent de programmes qui s'exécutent, qui calculent des valeurs selon certains paramètres décisionnels précis.
- C'est une entité "sociale" au sens où tout agent communique avec d'autres en utilisant un langage de communication bien déterminé, précis et non ambigu. Les agents échangent des connaissances en utilisant des catégories ontologiques relatives à l'acte de langage qui leur a été spécifié [Searle J.R., *A classification of illocutionary acts, Language in Society*, MIT Press, 1976].
- C'est une entité réactive, qui a une perception de son environnement, de l'état de l'environnement et des modifications de cet état le conduisant à adopter un certain comportement, c'est-à-dire à engager certaines actions adaptées. Les agents sont construits pour engager ces actions dans un délai raisonnable, cohérent avec la dynamique de l'environnement.
- C'est une entité proactive, c'est-à-dire qu'il peut engager des actions sans y être nécessairement conduit par des sollicitations externes explicites. Les agents ont donc un comportement doté d'une autonomie de décision et d'action. Ils peuvent ainsi refuser la demande d'un autre agent, même si elle est impérative.
- C'est une entité évolutive dont le comportement conduit à la modification de ses buts et des moyens d'atteindre ces buts.
- Les agents sont des entités formant une algèbre homogène : chaque agent peut engendrer plusieurs nouveaux aspects sensiblement différents, et une agrégation d'agents peut se fondre pour devenir un unique agent dont la structure présente une synthèse au niveau des comportements.

Techniquement, un agent logiciel possède les sept propriétés suivantes, permettant de satisfaire à la complexité des organisations qu'il constitue :

1. Il est auto-centré, c'est-à-dire qu'il a des buts propres (réactivité et pro-activité).
2. Il est auto-motivé (pro-activité).
3. Il est interagissant (social).
4. Il est structurellement hétérogène, c'est-à-dire formé de parties non nécessairement homogènes (réactivité, pro-activité et socialité).
5. Il est persistant (social).
6. Il est relativement dépendant des autres agents (socialité).

7. Il est combinable avec certains autres agents pour se fondre en un nouvel agent ou en générer plusieurs autres (changement d'échelle).

Ces agents sont fondamentalement rationnels. Ils se comportent au niveau individuel comme leur structure interne le leur permet au moment où ils s'activent. Leur comportement est donc, en ce sens, parfaitement déterministe à chaque étape d'activité. Mais ils évoluent et le fait qu'ils soient très nombreux et que leur degré de liberté comportementale soit relativement grand conduit à considérer une organisation massive d'agents comme un système complexe, dont la prédiction du comportement global n'est pas strictement fixée. La complexité d'un système construit avec des agents ne viendra pas d'un agent seul mais du fait que de très nombreux agents pourront se grouper, évoluer pour constituer des agrégations et des conformations particulières qui auront des caractères de permanence, de stabilité. Les spécialistes parlent donc de système multi-agents massifs (SMA massifs).

3 – Extension géométrique, champ organisationnel et nuées d'agents aspectuels

Le système générateur de pensées artificielles va sans cesse produire des formes émergentes, par les multiples actions coactives de très nombreux agents aspectuels, c'est-à-dire qu'il va faire se distinguer à chaque fois une organisation d'agents très coactifs devant d'autres qui resteront en latence d'appréciation. Cette appréciation d'un ensemble distingué produisant une émergence sera fondée sur une structure géométrique d'évaluation des comportements des agents en activité [Cardon A., *Modéliser et concevoir une machine pensante, Approche de la conscience artificielle*, éd. Vuibert, 2004]. L'appréciation de ce qui est calculé porte donc sur l'organisation de l'ensemble des actions des programmes des agents et non sur une simple interprétation de la production des instructions. On considérera l'ensemble des programmes coactifs exécutés par les agents aspectuels comme une organisation sous sa forme géométrique, définissant une certaine morphologie dynamique qui pourra être interprétée sémantiquement. Un tel ensemble d'agents coactifs sera toujours apprécié comme une forme en déformation. Cet aspect géométrique présente un énorme avantage : la combinaison des groupes d'agents sera une combinaison de formes, ce que la géométrie sait particulièrement bien traiter.

Le principe fondamental de l'architecture du système sera le couplage entre l'ensemble actif des agents et un champ organisationnel de contrôle qui les fera se coactiver de certaines façons et à plusieurs échelles [Cardon A., *La complexité organisée, systèmes adaptatifs et champ organisationnel*, Hermès, 2005] :

1. Les éléments de base, les agents aspectuels, seront autonomes mais ils devront se plier à des actions coactives permettant la formation de groupes pouvant, à leur échelle de groupes, se coactiver dans un mouvement permettant ainsi le changement d'échelle.
2. Toutes ces agrégations seront conduites avec un contrôle très souple, par tentatives et suscitations (sauf cas pathologiques). Le contrôle se fera par la réification d'un champ organisationnel qui imposera les échelles d'agrégations des éléments de base, permettant la réalisation de l'émergence éprouvée au bon niveau conceptuel, selon ses multiples aspects.

Précisons ce que nous entendons par champ organisationnel, qui n'est pas un champ de potentiel ni un champ de forces comme les champs habituellement définis en physique.

Champ organisationnel

C'est un champ exerçant son action sur tous les éléments d'un système composé d'éléments proactifs non homogènes pour les faire se coactiver, s'agréger et se structurer morphologiquement. Il conduit des agrégations formant de multiples agrégats structurés qui vont posséder les caractères morphologiques particuliers d'un réseau maillé de formes dynamiques. Ces formes seront appréciables à plusieurs échelles, dont l'une est temporelle et définit les notions de causes et de conséquences. Un tel champ opère au niveau des éléments et des agrégats d'éléments, et il est lui-même coactif avec les groupements qu'il tend à constituer. Il réifie un ensemble de tendances latentes prédéfinies dans la nature des éléments et du contrôle, en opérant par tentatives sur l'organisation du substrat. Il forme un espace organisé à plusieurs échelles non indépendantes, allant des éléments de base à la génération d'un flux de formes éprouvées représentant des idées interprétables par des mots.

Un tel champ, au caractère systématiquement organisationnel, forme un emboîtement de sous-espaces morphologiques se déployant de façon continue, l'emboîtement précisant la structure de la forme émergente. Il y a, dans ce modèle avec champ organisationnel, des dimensions spatiales et temporelles à définir et surtout des métriques donnant les distances entre les mouvements des composants géométriques apparaissant aux différentes échelles, le tout formant un espace de type fibré [Cardon A., *La complexité organisée*, op. cité, 2005]. La pensée est, à ce niveau calculable, une affaire de géométrie dynamique, de bifurcations, de points fixes organisationnels dans les espaces morphologiques.

Un tel champ pourra réifier des pulsions artificielles, des tendances fondamentales, en incitant des éléments de base à s'activer avec énergie, à se lier, à se coaliser, à former des agrégats et des réseaux structurés, pour donner une tonalité, une coloration sensible et une direction aux émergences, qui seront les représentations. Ce champ sera réifié, il existera sous forme d'actions spécifiques d'éléments de contrôle immergeant les agents aspectuels, et pas comme une force externe s'exerçant en tout point de l'espace des éléments de base.

Les agents aspectuels du système seront coopératifs ou concurrents, ils tendront à former systématiquement des agrégations, en modifiant leurs entrées pour modifier leurs calculs en cours. Leur comportement sera représenté, en prenant en compte leurs calculs et les effets de ceux-ci, par la conformation qu'ils généreront dans un espace morphologique abstrait. Pour cela, pour contraindre les agrégations, nous utiliserons la notion de tendance fondamentale, de pulsion artificielle, qui seront représentées par des éléments distribués réalisant un contrôle tendanciel s'exerçant au niveau de la morphologie définie par les activités des agents aspectuels. Les contraintes internes dans le système sont des tendances organisationnelles opérant au niveau géométrique de l'activité des agents, permettant de diriger l'action de ceux-ci pour qu'ils produisent certaines conformations géométriques plutôt que d'autres. Ce seront des contraintes similaires aux pulsions, aux tendances de la pensée humaine, et ce sera aussi la base du contrôle pour que le système éprouve ce qu'il produit. Il est bien évident que le niveau géométrique peut se lier à un niveau sémantique, en donnant ainsi du sens aux formes générées. Le contrôle sera donc sémantico-géométrique, en utilisant un espace organisationnel de représentation de bonnes dimensions.

Le caractère sémantique que nous accordons aux éléments produisant les générations idéelles émergentes est à rapprocher de la position de L. Wittgenstein, où le langage, et donc la

signification par des mots et des phrases, sont et ne sont que "*jeux de langage*" [Wittgenstein L., *Recherches philosophiques*, éd. Gallimard 2004]. C'est-à-dire que les énonciations utilisant le langage seront, dans le système, des combinaisons d'appels et d'usages de mots pour constituer des désignations intégrant des associations, des distinctions, ou encore pour ordonner, traiter des situations, plaisanter, exprimer différentes choses pour communiquer de manière sensible. Nous utiliserons donc la signification donnée par les mots, en les utilisant dans certains agents aspectuels spécifiques, mais toujours en relation, jamais comme des symboles isolés. Nous utiliserons des éléments de phrases, des énonciations sensibles et des images, des structures de significations, pour préciser, avec des réseaux vraiment dynamiques, le niveau que l'on qualifiera de cognitif dans le système. Et précisons bien que ces éléments de type cognitif seront et ne seront que des réseaux dynamiques utilisant des agents aspectuels, se construisant et se reconstruisant sans cesse, avec des morphologies les structurant et qu'ils ne seront en aucun cas des suites de déductions syntaxiques opérant au niveau de la logique.

Dans une conception multi-agent, il s'agira donc de définir localement toutes les propriétés permettant les créations locales des agents, mais en tenant compte des changements d'échelles et des caractères globaux de la complexité de l'organisation. Ainsi, les notions habituelles de valeur moyenne, de densité, de barycentre, seront absentes de la modélisation initiale et ne pourront que se retrouver dans le comportement du système multi-agent. Chaque agent ne décrira qu'un aspect très local, partiel, et la construction d'un agent entraînera d'ailleurs d'en définir à chaque fois de nombreux autres, qui auront des rôles opposés, contraires, proches, associés, parents...

Le comportement effectif du système multi-agent sera réalisé dans le comportement de ses agents et celui-ci sera donc construit de manière à produire les effets comportementaux par émergence. Ce sont dans les comportements de l'ensemble des agents que seront placées les tendances du système. Le contrôle qui permettra la réalisation de ces tendances sera réalisé par des agents très particuliers négociant les comportements des agrégations, des groupes qui se font et se défont à tous les niveaux.

4 - La structure multi-agent et le contrôle morphologico-sémantique

Globalement, le système sera architecturé avec trois niveaux liés par une boucle systémique très importante [C.f. Fig. 8]:

1. Le niveau des éléments de base réalisant la transposition des groupes de neurones spécialisés dans la distinction de traits aspectuels : ce sera le niveau des agents aspectuels. Le choix des agents et leur nombre, qui sera très important, sera évidemment déterminant dans la finesse de la production des représentations émergentes produites.
2. Le niveau des éléments de représentation de l'activité des agents aspectuels. Ce seront des éléments décrivant l'expansion aspectuelle évaluée de manière géométrique et sémantique : ce sera le niveau morphologico-sémantique.
3. Le niveau du contrôle par tentatives, exprimant l'action des tendances rationnelles et non rationnelles ainsi que celle des pulsions du système. Ce sera l'action du niveau morphologique en analyse de ses entrées, réalisant une coactivité entre le niveau aspectuel et le niveau morphologico-sémantique, liant les mouvements qui définissent les expansions de formes, en tenant compte de la sémantique distribuée dans les éléments aspectuels.

4. Une boucle globale, sous forme de flux de processus orientés, liant organiquement les spécialités des éléments de base avec les spécificités du contrôle, rendant ce contrôle temporellement dépendant des activités des éléments de base. Les trois niveaux précédents sont donc considérés comme dépendants, avec certains délais et certaines latences des agrégations. Le contrôle n'est donc absolument pas réalisé par un superviseur général. L'existence de ce bouclage systémique rend le système vraiment auto-adaptatif et sensible, et très dépendant du contexte. C'est par la maîtrise de cette boucle que le système pourra ressentir ses productions, en modulant l'intensité de son flux et ses modalités. C'est dans cette boucle, finalement très finement architecturée, que l'on retrouvera à la fois l'effet de la notion de raison de Kant, guidant la formation des idées, et l'effet des pulsions de Freud, déformant le conscient éprouvé. C'est un composant essentiel de la conscience dans le système.

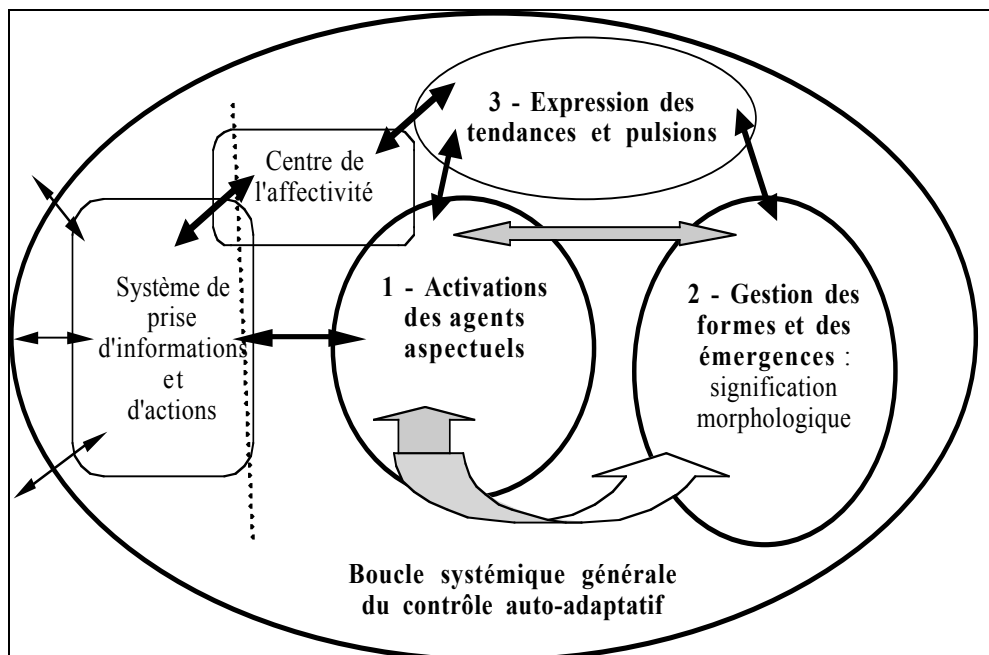


Fig. 8. Structure générale du système représentant le bouclage entre interface, système aspectuel et système de contrôle morphologico-sémantique.

La performance du système et la qualité des représentations générées vont dépendre de trois facteurs :

1. La qualité de chaque agent et leur nombre ainsi que les possibilités de s'activer en parallèle, de se coactiver pour former des agrégations dynamiques.
2. La qualité du champ organisationnel opérant le contrôle comme un ensemble de tendances s'exprimant à de multiples échelles. Il s'agira alors de définir un réseau **d'agents de morphologie** opérant à différents niveaux et à différents instants sur l'organisation aspectuelle, avec une certaine énergie mais toujours en coactivité avec cet ensemble. On devra concevoir initialement le champ organisationnel comme un réseau de multiples tendances morphologiques pouvant s'exercer dans certains cas, se combiner ou s'opposer, s'annihiler, éventuellement évoluer.
3. L'action effective de la boucle systémique, qui va permettre de réaliser la sensation de penser et qui contraint, d'une certaine manière, le champ organisationnel. Cette boucle a une architecture très spécifique et n'a pas une simple fonction de planification. Nous

avons bien défini son architecture, mais nous ne développerons pas sa présentation pour rester dans le cadre éthique où nous avons définitivement placé nos recherches.

5 - Le niveau des agents aspectuels

Ce niveau est celui de la représentation de l'action élémentaire, de la connaissance locale, factuelle, et ceci à propos de tout ce que le système pourra se représenter. Les très nombreux éléments de ce niveau présenteront chacun un aspect particulier, précis, local de quelque chose de connaissable dans la corporéité du système et dans le monde. C'est le niveau des aspects de toute chose, considérée dans l'organisation de ses multiples caractères et aspects. Les entités de ce niveau se fondent sur le principe que chaque connaissance est une composition de multiples éléments identifiables capables de se structurer et qu'il y a pour toute représentation idéale un certain niveau satisfaisant, c'est-à-dire qu'il existe une échelle conceptuelle permettant de valider les agrégations structurées. On utilisera pour ce niveau élémentaire des connaissances venant des très nombreuses ontologies existantes, des règles, des fonctions de mesure, que l'on devra naturellement transformer en agents aspectuels en utilisant une méthode appropriée [Campagne J.C., Thèse de doctorat de l'Université Paris 6, 2005].

Les agents de ce niveau élémentaire auront les caractères suivants [C.f. Fig. 9] :

- Proactivité : ils seront actifs pour leur propre compte avec une fonction décisionnelle leur donnant la liberté de choix d'action ou d'inaction dans tous les cas.
- Dépendance : il n'existera pas d'agent isolé mais des groupes d'agents en relations plus ou moins fortes, relations appelées **liens d'accointances** et reliant tout caractère d'un objet à représenter avec d'autres caractères, selon les ontologies.
- Structure : action de l'agent par des niveaux de règles et comportement basé sur des automates et des règles de production classiques.
- Évolution : tous leurs composants pourront se modifier par le fait de leur action ou par l'injonction d'autres agents de leur contexte.

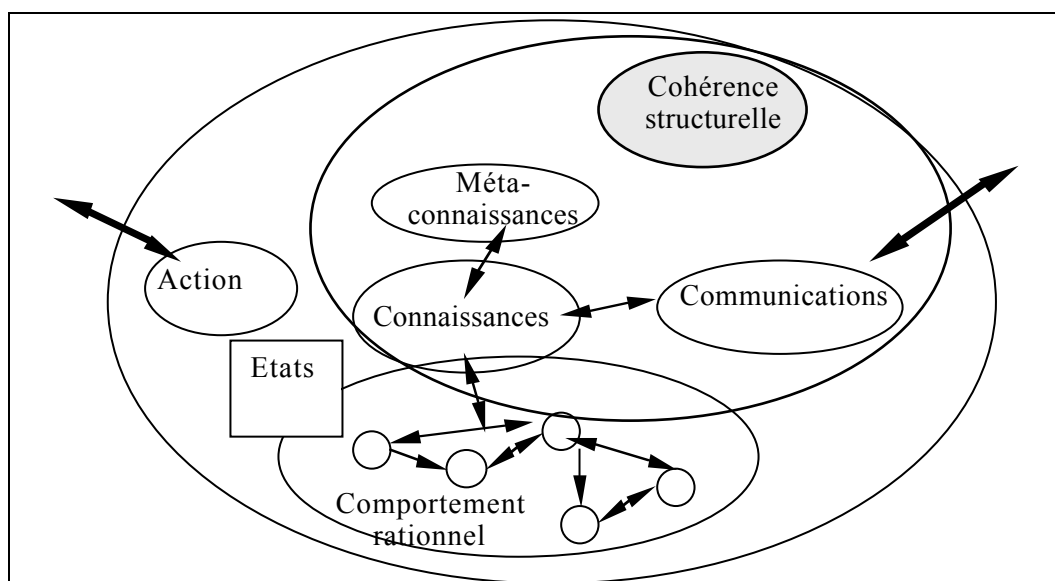


Figure 9. Structure générale d'un agent aspectuel

Les agents aspectuels agissent de la manière suivante :

1. Les entrées sont des prises d'informations imposées par les capteurs ou recherchées dans des éléments de leur univers : autres agents ou objets de leur contexte dont l'organisation agent de la mémoire événementielle.
2. Interprétation rationnelle de ces informations selon les contextes locaux et les tendances internes présentes.
3. Production de plans d'actions adaptés avec évaluation préalable des actions envisagées.
4. Action externe avec envoi de messages, génération d'objets ou d'agents sur les récepteurs appropriés, ou encore ordres d'actions sur des effecteurs de l'organisme artificiel, sur la corporéité ou dans la mémoire.
5. Modification adaptée de l'état de l'agent par le fait de son activité.

Ces agents aspectuels doivent représenter tous les éléments de connaissance permettant de définir les caractères constitutifs des pensées artificielles. Ils intègrent donc les informations et connaissances sur les objets et événements de la réalité ainsi que les mots de la langue, ce qui forme un ensemble cognitif de taille très importante. Cet ensemble est en effet très grand, mais seul un nombre assez réduit d'agents sera actif à chaque moment, ce qui permettra le traitement effectif. Ces agents constituent le fondement aspectuel de toutes les représentations qui pourront être générées. Évidemment, le système aura l'aptitude à intégrer sans cesse de nouvelles connaissances sous forme de nouveaux agents aspectuels, à combiner des agents, à les transformer. Mais s'il ne possède pas initialement un fonds de connaissances conséquent, il ne pourra évidemment rien faire. Notons que de telles connaissances ont été accumulées et structurées depuis fort longtemps par tous les scientifiques et philosophes dans tous les domaines, et qu'il reste dans notre cas, ce qui n'est évidemment pas rien, à les agentifier pour en faire le substrat cognitif d'un système qui produira des pensées artificielles. Cette agentification est un travail important qui doit permettre la transposition de connaissances statiques, celle des dictionnaires et des corpus, dans un univers dynamique basé sur des relations. On s'appuiera fortement sur l'existence de très nombreuses ontologies actuellement disponibles pour créer, avec des outils d'interfaçage bien adaptés, les très nombreux agents aspectuels nécessaires.

La structure d'un agent aspectuel est en fait assez classique. Cet agent logiciel est doté de certains caractères lui permettant de réaliser un type d'action précis à propos de données fournies par son univers. Mais ses caractères sont systématiquement insuffisants pour lui conférer le moindre rôle organisationnel significatif dans le système : il doit s'agrèger avec d'autres agents pour que des formes organisationnelles significatives puissent se dégager. Un agent représente un trait, un ou des faits, des éléments, des mesures, des types d'actions, un cas d'usage particulier, et ce caractère partiel nécessite, puisqu'il n'est que partiel, la constitution de groupes coactifs pour dégager un caractère significatif, pour réaliser une construction pertinente valant pour les caractères d'une idée. Un groupe d'agents actifs aura une pertinence à propos de quelque chose que le système va s'engager à construire, par sa forme et sa composition. Les traits conceptuels, telle l'appréhension d'une forme reconnue à partir d'une image de caméra comme étant quelque chose d'identifié, ou bien l'expression du doute, ou encore un mot déchiffré, seront localisés dans *des organisations* d'agents actifs et jamais dans *un unique* agent. Un agent aspectuel réalise donc typiquement un traitement local, partiel et spécialisé sur certaines données. Cet aspect plurivoque de l'agentification, que nous qualifions bien d'agentification de grain fin, permettra d'obtenir la qualité des faits de conscience, qui seront des ensembles actifs aux caractères toujours multiples.

6 - Le niveau de la mise en cohérence : les éléments structurants

Il y a un autre niveau où va prendre place la connaissance effective, celle qui pourra être exprimée dans les formes idéelles. Ce niveau est au-dessus du niveau des agents aspectuels. Un ensemble d'agents aspectuels représentant des traits factuels peuvent et doivent se coordonner, s'agréger, se combiner de certaines façons pour produire, avec des raisons qui seront proposées par des contrôleurs, des agrégats ayant des formes admissibles. Ces formes seront au-dessus de la localité des agents aspectuels et elles seront à la fois géométriques et sémantiques, exprimant des caractères cognitifs, émotionnels, spatiaux et temporels dans un espace organisationnel.

Les entités de ce niveau sont des éléments dynamiques opérant directement dans l'espace organisationnel sur l'ensemble des agents aspectuels en activité, qui valent pour des événements faisant sens au niveau de la signification des agrégations constituées. Ce seront les **éléments structurants**. Ces éléments contiennent en fait un certain ensemble organisé d'agents aspectuels qu'ils synthétisent et contrôlent au niveau comportemental. Chaque agrégation d'agents aspectuels pourra acquérir, par cela, une certaine forme et une identité temporaire.

Un élément structurant est la réification d'une activité de cohésion, de structuration, définie sur des agents aspectuels actifs. C'est donc un élément d'action composé d'agents aspectuels formant un ensemble structuré. Cet élément doit décider de l'évolution des mouvements des agents aspectuels qu'il contrôle et assurer une coactivité spécifique au niveau aspectuel mais aussi à son niveau, en communiquant avec d'autres éléments structurants. Là est la solution du problème du changement d'échelles. Pour cela, cet élément structurant aura un caractère géométrique décrivant son activité de déploiement en représentant l'agrégat aspectuel sous-jacent, le contrôle de tout déploiement d'agents étant géométrique. Cet élément structurant est suffisant pour constituer les formes signifiantes allant à l'émergence dans le système. C'est un élément éphémère, existant lors de la constitution de chaque émergence idéelle et se dissipant ensuite pour garder seulement une trace de sa structure en mémoire.

Les éléments structurants manipuleront des caractères géométriques de formes, exprimant des formations et des déformations, des collisions, des agrégations, des séparations dans l'ensemble des agents aspectuels qu'ils enveloppent. Ce sont des éléments essentiellement dynamiques qui ont un bord, une sorte de membrane qui limite leur conformation et précise le mode de communications entre eux. Ces éléments représentent la réification locale du champ organisationnel, qui organise les agents aspectuels selon certains caractères de regroupements et de séparations, en favorisant certaines agrégations et en inhibant d'autres pour dégager des points forts, des causes, des effacements, des arrière-plans. La profondeur d'une pensée artificielle ne sera donc que la complication et le mouvement de la forme émergente construite par les éléments structurants. Ce seront aussi des éléments structurants particuliers qui représenteront les souvenirs, le vécu du système, ce qui n'a rien à voir avec une mémorisation factuelle manipulant des éléments symboliques fixes. Nous représenterons les éléments structurants par des **agents structurants**, aux caractères différents des agents aspectuels. Les agents structurants réifieront la synthèse du groupe aspectuel qu'ils manipulent, en utilisant la généralisation, l'union ou encore la spécificité ou la distinction, expressions qui sont toutes des opérateurs morphologico-sémantiques.

Nous posons alors que les indicateurs de toute pensée artificielle émergente seront représentables par des agrégations d'éléments structurants actifs, qui seront toujours multiples. Ces agrégations d'agents structurants seront disposées selon les proximités représentant les associations de qualités, les mesures d'écart exprimant les aspects associés, complémentaires ou opposés. À

partir de ces indicateurs morphologiques, on doit pouvoir conduire le système les utilisant vers la génération de pensées artificielles aussi précises et complexes que l'on veut, et de façon calculable. Nous posons donc qu'il y a, entre les agents aspectuels et une pensée vue comme forme globale émergente les utilisant, cet autre niveau de structuration dynamique qui est le niveau des agents structurants. Ces éléments sont vus comme des formes géométriques et dynamiques élémentaires, composées d'agrégats d'agents aspectuels en activité, des formes qui se déploient, se combinent, s'associent, se déforment, se reconforment, se spécialisent pour former des configurations géométriques complexes, représentables dans des espaces métriques. Ils constituent l'ensemble nécessaire pour exprimer et définir les activités conduites des agents aspectuels coactifs, ensemble que l'on appellera **l'espace morphologico-sémantique**.

Cet espace est virtuel, représentant de l'organisation et il a peu à voir avec l'espace physique est emplacements des neurones dans le cerveau. Ses dimensions sont les caractères cognitifs, sémantiques et émotionnels d'une pensée, avec tous les caractères de description géométrique des formes. Il permet de typicaliser une forme constituée à partir des caractères d'un ensemble d'agents aspectuels en agrégation en la définissant comme une trajectoire dans cet espace ou dans un sous-espace. On pourra ainsi classer les formes selon leurs valeurs dans cet espace.

De telles formes dynamiques, représentant des réseaux de nuées d'éléments qui se complètent, s'attirent ou se repoussent. Elles sont évaluables par le système lui-même, en temps réel et au niveau du traitement des éléments qui les constituent. Il s'agit donc bien à la base de nuées de processus en structuration, nuées qui se reconforment spatialement sans cesse et dont le contrôle qui produit les résultats est auto-adaptatif, distribué au niveau des éléments structurants. Il n'y a donc pas un ensemble d'éléments précis traités par une certaine fonction de choix, mais il n'y a que des processus dynamiques qui se coactivent.

7 - Le niveau du contrôle : le niveau morphologico-sémantique

Il y a donc une activité de niveau minimal définie par les agents aspectuels, activité qui se déploie et qui se comprend globalement comme un vaste processus d'agrégations selon des formes morphologiques et sémantiques. Le processus sera exprimé structurellement au niveau des éléments structurants. Les agrégations prendront du sens, exprimeront les causalités locales du déploiement en cours. Pour en arriver là, il faut que le déploiement des agents aspectuels soit conduit, il faut un contrôle faisant tendre les activités de ces agents aspectuels agrégés en éléments structurants vers des formes spécifiques et les réseaux de formes admises par le système, car ayant une certaine permanence ou régularité.

Le contrôle des éléments structurants revient à trouver et conduire leurs caractères morphologico-sémantiques dans l'organisation globale en constitution :

- Expression de tendances favorisant des groupes.
- Cohérence des groupements au niveau sémantique ou structurel.
- Continuité des agrégations ou caractère éphémère.
- Changements de formes, vitesse et intensité des déformations.
- Discontinuité ou rupture dans les agrégations.
- Uniformisation de l'organisation ou déploiement entropique.
- Incohérence ou chaos des agrégations.
- Typicalité sémantique claire ou floue.
-

Tous ces caractères sont bien mesurables avec des métriques dans un espace euclidien approprié. Nous utiliserons donc un espace d'observation des caractères des agents structurants, en employant des métriques adaptées pour réaliser un **contrôle par tentatives**. Les éléments de contrôle seront distribués, multiples, dynamiques et ils seront dotés d'une capacité d'action autonome. En fait, ces éléments peuvent être considérés comme les points d'un espace de type fibré, points actifs qui altèrent les éléments de base selon leurs caractères et positions spécifiques. De tels éléments de contrôle n'ont rien à voir avec les contrôleurs centralisés habituels supervisant des éléments soumis. Ce seront des **agents morphologiques définissant le contrôle de l'espace morphologico-sémantique**. Cet espace aura pour dimensions les caractères bien mesurables de l'activité des agents aspectuels, ce que nous avons déjà défini et utilisé dans nos recherches : suprématie, indépendance, persistance, facilité d'action, vélocité, intensité du flux interne d'activation, complexification, fréquence communicationnelle, écart organisationnel, transport d'informations [Cardon A, *Modéliser et concevoir une machine pensante*, Vuibert, 2004]. Ces dimensions comportementales seront augmentées par des dimensions cognitives venant des ontologies et caractérisant les domaines catégoriels fins de chaque agent, pour former un espace morphologico-sémantique étendu, où les comportements de tous les agrégats d'agents aspectuels seront des trajectoires que les agents morphologiques pourront bien mesurer et contrôler.

Les éléments de contrôle vont évaluer pour les altérer en les mesurant, les groupements d'agents aspectuels à partir de l'organisation des agents structurants, selon les caractères métriques que nous avons précisés. Ils vont permettre de détecter, par simple lecture géométrique des polyèdres qui en représentent le déploiement, les caractères précédemment définis de l'activité au niveau structurant. Tel est l'espace morphologique permettant finalement le contrôle du système.

Les agrégations des agents aspectuels représentées par des agents structurants, puis analysées et conduites par des agents de morphologie, vont produire certaines formes définissant ce que nous appellerons une **scène**. Précisons ce qu'est une scène, c'est-à-dire ce que produit le système comme organisation dotée de sens, comme représentation qui va pouvoir être ressentie par le système lui-même.

Définition d'une scène : la réalisation effective d'une représentation

Une scène est un ensemble dynamique ayant une conformation typique, constituée d'éléments structurants, eux-mêmes composés d'agents aspectuels. Elle décrit une vaste organisation d'éléments dynamiques représentant des objets et des choses et jamais un simple fait symbolique. Toute scène est la représentation d'une action, réelle ou abstraite, incluant le sujet qui la génère comme acteur principal ou secondaire. Elle est précisée par son activité géométrique, organisationnelle et sémantique, sous la conduite des contrôleurs de l'espace morphologique, les agents morphologiques. La coactivité entre les multiples agents aspectuels, les agents structurants et les agents morphologiques, assure une interprétation du phénomène représenté sur lequel le système focalise à ce moment son attention, par choix. La scène est construite par un ensemble très organisé de traits aspectuels et de formes, à plusieurs échelles, avec plusieurs mises en cohérences simultanées.

Une scène est donc exprimée par des valeurs et des formes, le mot forme étant strictement celui de la géométrie. Une forme sera comprise comme un certain ensemble de polyèdres coordonnés [Cardon 2004]. La scène devra se construire de manière synchronisée avec l'arrivée des

informations des capteurs du corps de l'organisme artificiel. Le système va continuellement générer des scènes interprétant des phénomènes de manière synchrone avec le flux informationnel qui l'informe de l'état de son propre corps et de celui de l'environnement. Sinon, si cette synchronisation contraignante n'était pas assurée, le système serait en position inadéquate et incohérente avec son environnement et ne pourrait plus satisfaire au principe de réalité, ce qui est un cas de dysfonctionnement ou de pathologie.

Les éléments de contrôle morphologique auront pour rôle d'influencer le déploiement en cours en suivant les tendances et les pulsions artificielles dont ils sont les représentants. Ils utiliseront des analyseurs morphologiques capables de lire dans l'espace organisationnel les déploiements formés aux niveaux structurant et aspectuel. Lors de la conception du système, il sera nécessaire de réifier les pulsions dans certains de ces contrôleurs, essentiellement au niveau du réseau qu'ils forment et en infléchissant leurs appréciations morphologiques sur les déploiements qu'ils auront à contrôler.

Et il y aura de multiples éléments de contrôle, sinon le système serait finalement de type hiérarchique et centralisé. La coactivation de ces éléments de contrôle, leur balancement entre une tendance à la contrainte et une tendance à laisser continuer, sera le fondement de l'intentionnalité et de l'inspiration artificielles que nous précisons par la suite. La base de ces entités sera de concevoir leur action comme la reconstruction de traits d'un vécu artificiel, qui tente de perdurer ou bien de se modifier selon les cas, ce qui est une tendance fondamentale du vivant. C'est la marque du temps passé et de l'action à venir.

8 - Un exemple dans le cas de robots autonomes

Présentons le cas d'un ensemble de robots, en nous référant à des recherches que nous avons menées dans ce domaine. Les robots possèdent des capteurs et effecteurs mais pas de moyens de calcul propres, l'ensemble des robots étant connecté par réseau à un système logiciel distribué sur des ordinateurs générant les représentations, qui est le système valant pour l'esprit artificiel de l'ensemble. Ce cas a été présenté dans la thèse de doctorat de M. Camus [Camus op. cité].

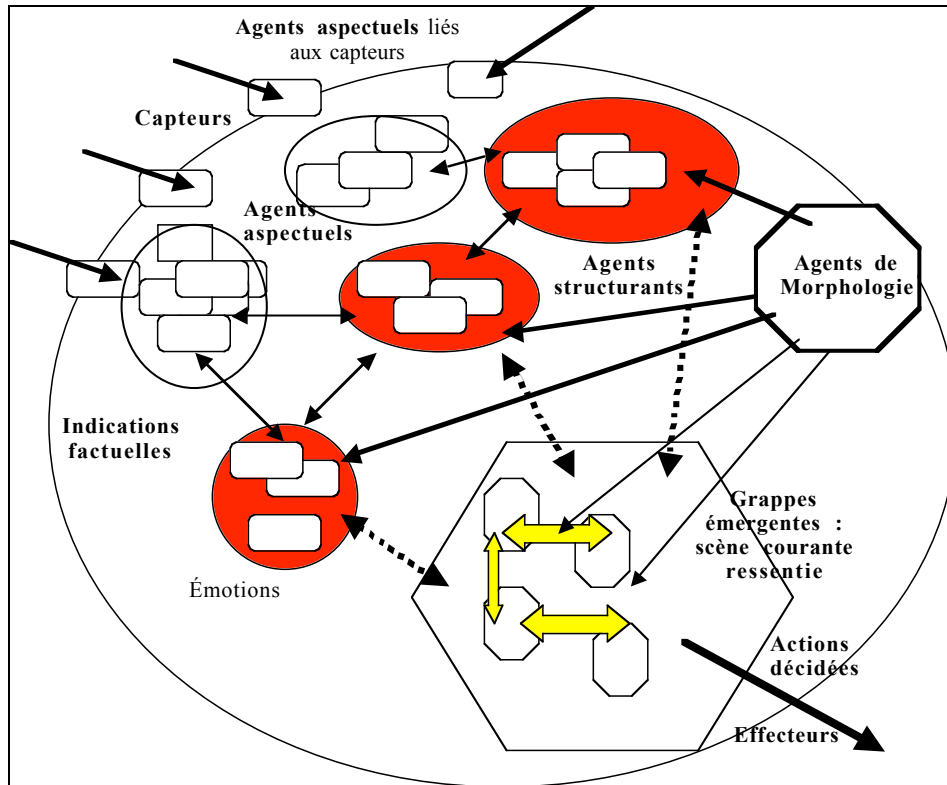


Fig. 10. Génération d'une scène pour un robot, avec les différents agents qui interviennent.

L'organisation aspectuelle exprime les caractères de la scène courante : les robots sont en état de réception et d'évaluation continues des informations du contexte, ils traitent les informations venant de leurs capteurs tout en évaluant une posture d'action à effectuer dans l'environnement, c'est-à-dire la commande de leurs effecteurs [C.f. Fig 10]. Comment se représente la scène courante ? Elle se représente comme une certaine construction morphologique où se déroulerait une partie de scène de théâtre mais dans un univers strictement virtuel. Les éléments donnant les détails particuliers et les relations entre ces détails sont les agents aspectuels. Ce sont les caractères, les traits de ce qui s'exprime. Les formes ayant du sens, formant le sens de ce qui peut se représenter, sont des agents structurants, organisant les traits donnés par les agents aspectuels. Il y a donc un décor de fond, des parties saillantes de moyen plan et d'avant-plan, et qui sont tout ce que l'on voudra, c'est-à-dire des choses perceptibles, allant du trait caractéristique physique au concept ou à la sensation pure réifiée comme objet actif. La scène émergente sera contrainte, construite et organisée avec l'action incitative ou impérative des agents de morphologie. Il y a une notion de continuité par rapport aux scènes antérieures en engageant la scène courante pour assurer la stabilité. Il y a des parties de scènes similaires vécues et des interprétations. Et il y a surtout une notion de variabilité, les aspects et les choses précisées sont variables, par substitution d'une partie d'une scène par une autre. La scène suivante de la scène courante sera en général une altération plus ou moins importante de cette scène courante, par changement d'échelle locale ou globale, ou bien changement de rôles de certains composants, ou encore introduction ou disparition de certains composants.

La notion de rémanence, d'inertie en fait, sera assez forte dans le système, pour lutter contre le chaos et les bifurcations trop rapides des thèmes des scènes. Le mélange, au niveau des groupes d'agents aspectuels, entre les caractères réels, les traits réels perçus et des caractères abstraits, comme des mots ou des impressions, sera systématiquement pratiqué. Seul le contrôle

morphologique pourra pratiquer la distinction, et donc l'analyse de cette morphologie. Cela sera réalisé par les caractères de l'architecture multi-agent, en prenant en considération la causalité et la conséquence temporelle avec certains délais imposés. Tout cela nécessite de très nombreux calculs, mais les systèmes informatiques actuels le permettent sans problème.

9 - Le bouclage évolutif et l'autonomie des composants : la boucle systémique générale

Nous avons vu qu'il y avait à trois niveaux formant l'architecture du système : le niveau aspectuel de base, le niveau structurant expressif d'agrégations et le niveau du contrôle morphologico-sémantique liant coactivement les deux niveaux précédents. Mais tous les éléments de ces trois niveaux évoluent :

- Il y a un système conçu puis construit avec ses trois niveaux de composants et qui est mis en fonctionnement. Ces niveaux doivent ancrer les pulsions, la mémoire organisationnelle artificielle et les caractères de réactivité et de coactivité.
- Ce système, en fonctionnant dans son environnement, modifie les éléments de ces trois niveaux architecturaux qui interfèrent car ils sont en coactivité, et des éléments de base structurants sont régulièrement créés lors de la production des scènes.
- Le système se transforme, pour modifier son vécu, c'est-à-dire :
 - Il modifie et crée des agents aspectuels en nombre et qualités.
 - Il modifie et crée des éléments structurants avec évolution, en nombre et qualités.
 - Il modifie son contrôle fondé sur l'appréciation morphologique avec modification des éléments de mesures et éventuellement du nombre de métriques utilisées.

Le système sera donc, dès sa conception, doté d'agents aspectuels et structurants permettant son apprentissage par modification et création d'agents, avec évolution de l'analyse de valeurs et de situations. Il sera doté d'agents évaluant les performances, l'efficacité, effectuant des comparaisons, sujets qui ont été longuement développés dans les Systèmes à Base de Connaissances mais sans vraiment utiliser d'agents.

Ces trois différents niveaux seront mis en relation par un processus général de circulation de l'information et de son contrôle intentionnel, permettant de structurer continuellement l'ensemble, et qui sera la **boucle systémique générale**. Cette boucle permettra de mettre de façon continue le système en posture intentionnelle et régulière. Nous développerons ce composant dynamique majeur dans la suite en en faisant une nouvelle instance du système psychique. Remarquons bien que nous substituons à la notion de contrôle centralisé la notion de boucle systémique organisationnelle, distribuée dans les composants à différents niveaux et établissant la coactivité.

Une très importante particularité de cette architecture est la notion de coactivité des composants des différents niveaux. Cela signifie que tout élément, qu'il soit de base ou structurel, construit à l'origine ou bien émergent et créé par l'activation du système, est autonome au sens où il règle son activité propre, où il définit son bord qui le délimite, et où il gère, à son rythme, ses communications et actions de conformité et surtout d'adaptation avec d'autres éléments.

Cela implique que le fonctionnement du système ne peut être que le résultat d'une synchronisation sans cesse négociée entre les éléments et composants, et à tous les niveaux, ce

qui n'est pas simple. Les systèmes fonctionnels et mécanistes évitent ce problème en gelant les relations, en les fixant une fois pour toutes pour obtenir une structure fonctionnelle rigide qui opère très rapidement en se basant sur un ordre imposé. Les systèmes auto-adaptatifs ont un degré de liberté particulier quant à leurs capacités de structuration, ce qui leur permet de réorganiser leurs éléments et de pouvoir ainsi réellement s'adapter à des situations imprévues.

Le degré de liberté organisationnelle

Tous les composants d'un système auto-adaptatif générant des pensées artificielles négocient leurs synchronisations pour se coordonner, se coactiver et organiser un ensemble d'éléments actifs qui soit cohérent, performant et opérant de manière adaptée aux sollicitations internes et externes en produisant l'émergence courante, un instant valide avant de céder la place. Cette capacité de négociation et d'évolution des synchronisations sera le degré de liberté organisationnelle de ces systèmes, qui se définit au niveau morphologique. C'est une métrique dans des hypergraphes dynamiques.

C'est la gestion de ce degré de liberté organisationnelle qui va permettre la réelle adaptativité et qui permettra aussi, par l'appréhension des anomalies de synchronisation, de préciser des dysfonctionnements de type pathologies. On aura donc des dysfonctionnements typiques, où chacun sera déployé dans un vaste ensemble d'éléments du système et ne sera pas le fait d'un unique élément défaillant bien localisé. La notion de dysfonctionnement n'est donc pas, elle non plus, strictement décomposable en structure arborescente.

Et remarquons enfin qu'il ne s'agit pas d'un système qui est construit fonctionnellement achevé, mais d'un système qui évolue sans cesse à partir de ses possibilités, qui redéfinit ses composants de base et peut en créer, qui modifie certains composants structurels, qui modifie les synchronisations de ces composants, et qui pourra même se reproduire à certains moments, sous une certaine forme peu prévisible. Il s'agit bien, finalement, de Vie Artificielle !

V

L'architecture d'un Système Psychique Artificiel

Nous avons présenté les concepts généraux et les éléments du domaine de l'informatique nécessaires à notre modélisation. Nous allons pouvoir nous engager dans la définition de l'architecture précise du système psychique, en nous référant clairement aux modèles systémiques définis en psychanalyse [Freud S., op. cité] et en psychiatrie [Marchais P., *L'activité psychique, de la psychiatrie à une théorie de la connaissance*, L'Harmattan, 2003]. Nous abordons donc maintenant la modélisation générale d'un système psychique, artificiel ou naturel. Le problème sera de préciser cette architecture, fondée sur des organisations d'éléments proactifs, pour définir la structure où s'exerceront les bons contrôles des conformations émergentes, afin d'obtenir dans ces émergences des qualités psychiques similaires à celles présentes chez l'être l'être humain. Cette approche se basera sur un contrôle réalisé par un type particulier d'éléments, que nous appellerons des régulateurs. Ces contrôleurs permettront de définir un système psychique dont les productions seront de caractère rationnel, en utilisant les éléments d'un vécu bien mémorisé et des tendances multi-échelles. Nous étendrons dans le chapitre suivant ce type de contrôleur, qui nous paraît insuffisant, en introduisant les attracteurs organisationnels. L'approche déterministe ne sera en effet pas suffisante pour définir un système psychique conforme à la pensée telle elle se fait usuellement. Il sera nécessaire d'introduire une aptitude native à la bifurcation, à la création, mais aussi aux dysfonctionnements, pour que le système soit vraiment générateur de faits de conscience exprimant la réalité du monde qu'il perçoit de façon sensible, pour qu'il produise des représentations avec émotion, inspirées, originales, ne se réduisant pas à des compositions de faits trop objectives et finalement prévisibles.

1 – L'interprétation des caractères psychiques standards et les régulateurs

Un système qui génère des pensées artificielles aura une architecture générale précise lui permettant de produire des représentations qui seront, elles, placées dans le domaine caractérisant le profil psychologique particulier, la culture, la typicalité du système. L'hypothèse est que tout profil psychologique particulier est la typicalité d'une architecture générale. Pour typicaliser une architecture générale, nous ne pouvons qu'utiliser la notion de morphologie. Il y a des domaines, des structures, des sous-systèmes formant le système, mais tout cela doit être apprécié selon des conformations et ce sont les caractères de ces

conformations morphologiques qui préciseront la typicalité psychologique, les traits psychiques du système dont chaque exemplaire est un cas particulier.

Ainsi, le système devra avoir des pulsions artificielles, vues comme des tendances fondamentales à l'organisation de ses émergences, le poussant à promouvoir certaines formes avec affectivité dans ses productions émergentes, et entraînant des actions physiques adaptées. Il aura donc un non-conscient artificiel, vu comme un ensemble organisé de processus latents ancrant les souvenirs d'événements réellement ou artificiellement vécus. Il aura un pré-conscient artificiel permettant de localiser et d'agréger les processus actifs qui constitueront les formes émergentes, qui tendront à constituer l'idée courante. Il devra avoir un conscient, avec un méta-processus particulier lui permettant d'éprouver ses propres productions, générant effectivement l'intention et la sensation de penser, avec un sentiment de Soi en action de génération de sensation et de commande. Ainsi, ce système sera architecturé avec les composants usuels du système psychique humain définis il y a maintenant très longtemps, par Sigmund Freud [Freud S., *The Complete Psychological Works of S. Freud*, J. Strachey, The Hogarth Press, London, 1966].

Précisons les composants architecturaux généraux conduisant à la précision des instances psychiques qui seront nécessaires au système dans le cas d'un système artificiel [C.f. Fig. 11]. Le cas d'un système psychique réel reprendra ces instances et composants en les développant avec d'autres éléments de base, les agrégats de cellules.

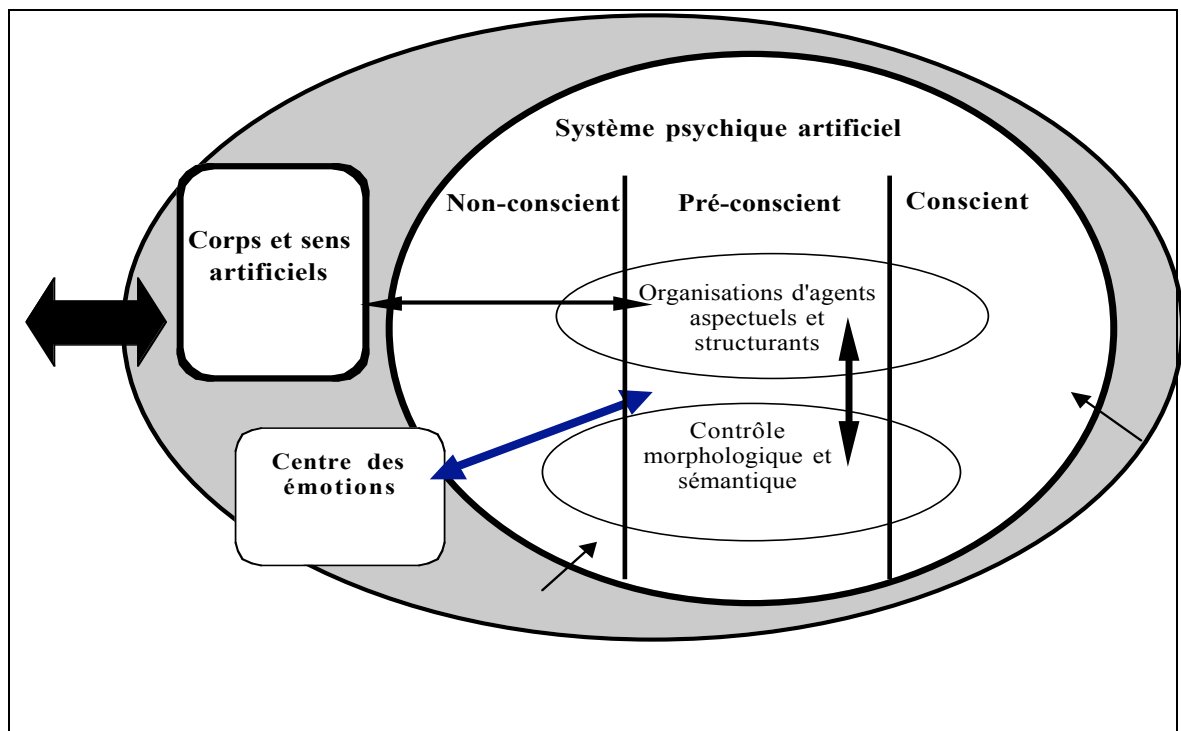


Figure 11. Le système avec ses deux concepts informatiques d'agent et de morphologie

1 – **Le corps du système.** C'est un ensemble de très nombreux éléments électroniques, avec des capteurs et des effecteurs liés en réseau de manière continue, avec traitement en temps réel pour activer des éléments les interprétant dans un centre de traitement des émotions. Ces activations

d'éléments internes vont permettre de représenter et d'interpréter de façon conforme l'entrée de flux informationnels venant de l'environnement par les organes de saisie. Ceci se fait en générant une pré-représentation valant pour l'émotion immédiate, c'est-à-dire la façon dont le système interprète immédiatement le réel. Les éléments frontalisant les informations des capteurs permettent d'activer des inducteurs pour les diverses émotions de base qui seront multiples et structurées, comme le plaisir, la douleur, l'ennui, l'envie ou l'effroi artificiels. Les capteurs et le centre de traitement des émotions seront toujours actifs pour permettre de représenter les sens de l'organisme artificiel vus comme des flux de perception et d'activités se modifiant rapidement et fortement, certains entraînant bien sûr des réactions automatiques de type réflexe. Des défaillances dans les capteurs corporels seront perçues comme des émotions de douleur, de surprise et d'anomalie.

2 - Les éléments de base du système de représentation. Ce sont des agents aspectuels et structurants de différents types, de très nombreuses catégories représentant les caractères d'aspects de toutes les idées artificielles permises et possibles par la constitution de nuées d'agents formant des agents structurants, dont les caractères géométriques seront toujours spécifiques d'une catégorie de représentation. Ils représentent les caractères d'aspects à propos de toute chose du réel appréhendée par l'organisme artificiel. Ce sont les briques de base permettant de définir les autres éléments architecturaux de plus haut niveau du système.

Au niveau minimal, les éléments utilisés sont donc de purs éléments informatiques, des agents, avec des processus et des structures de données, mais qui seront appréciés géométriquement dans leurs activités. On utilisera des éléments de topologie algébrique pour définir une algèbre morphologique descriptive des activités des agents, en utilisant des polyèdres et des complexes simpliciaux [Giavitto J.-L., *Dossier d'habilitation à diriger des recherches*, LRI URA CNRS 410, Université de Paris-Sud, Orsay, 1998], [Cardon A., *La complexité et le paradigme morphologique dans les systèmes multi-agents*, pp. 601 - 616, Revue d'Intelligence Artificielle, Volume 21/ 5 – 6, 2007, éd. Hermès].

3 – Des contrôleurs morphologico-sémantiques. Ce sont des éléments de filtrage contrôlant l'organisation et la formation des agrégations d'agents aspectuels et structurants, selon leurs caractères morphologiques et sémantiques. Ce seront des éléments s'activant en fait dans des espaces de contrôle, leur permettant d'altérer globalement des nuées importantes d'éléments de base à différentes échelles. Ces éléments spécifiques, effectivement réifiés sous forme d'agents morphologiques, représentent les tendances, les habitudes, les aptitudes au raisonnement rationnel, à la symbolisation, les tendances sociales et culturelles du système. Ce sont des éléments agissant sur des nuées de processus à différentes échelles pour les contraindre à leurs objectifs. Ils sont majeurs dans l'architecture et opèrent comme la réification d'un champ organisationnel.

Ces éléments sont définis à la conception. Ils permettent de constituer d'une part une mémoire factuelle et événementielle artificielle et d'autre part leur activité permet d'impulser, d'organiser et d'orienter la génération des formes émergentes. Ils sont évidemment évolutifs à tous les niveaux.

4 – Des composants de haut niveau. Ce sont les grands composants qui vont architecturer le système, permettant son contrôle et ses performances en utilisant les agents aspectuels et structurants ainsi que les contrôleurs morphologico-sémantiques. Ces composants reprennent très précisément les instances classiques de tout système psychique [C.f. Fig. 11 et Fig. 12]. Ce sont en fait des niveaux d'organisations mêlés sur le substrat des éléments de base proactifs, et

c'est le contrôle très particulier, distribué, multi-échelles, qui fera le fonctionnement du système:

- Un **non-conscient** composé de structures d'éléments de base localisant en particulier la mémoire organisationnelle et les pulsions artificielles. La mémoire organisationnelle est un système d'indexation morphologique dynamique permettant d'utiliser et de réorganiser ses éléments à différents niveaux en faisant se distinguer et s'activer ceux qui sont pertinents pour la visée et l'état courant du système.
- Un **pré-conscient** composé d'une organisation de nuées dynamiques d'éléments de base, comprenant des éléments interprétant les informations des capteurs sensoriels et des éléments transférés à partir du non-conscient pour fournir les éléments qui feront la représentation courante. À ce pré-conscient sera associée une mémoire immédiate localisant les activités du passé très récent et toujours pertinentes pour la suite des émergences.
- Un **conscient** assurant la formation de la représentation courante par construction d'une forme émergente, avec un sous-système très spécifique exprimant la **sensation de penser**. Ce sous-système exprime le libre-arbitre et la visée. Il contrôle en temps-réel les émergences de structures dynamiques venant du pré-conscient. Il donne le contexte à la pensée émergente, ce que nous appelons le *climat psychologique*, permettant de donner la tonalité des caractères de ce qui émergera comme forme correspondant à une pensée. Le conscient aura donc un rôle de contrôle sur les émergences et aussi un rôle de suscitation sur ce qui pourra émerger et qu'il pourra intentionnellement se représenter.
- Une **mémoire immédiate**, liée fonctionnellement au pré-conscient, permettant de localiser ce qui vient d'être éprouvé dans le conscient, en en faisant une certaine réduction.
- Une **boucle systémique organisationnelle**, liant et synchronisant tous les composants présentés dans un flux planifié de processus contrôlés, structurés, hiérarchisés. Toute liaison entre composants sera effectivement représentée par un flux très organisé de processus qui aura une structure, une intensité et une vitesse moyennes, une durée, et qui véhiculera des caractères symboliques multiples. Le rôle de cette boucle, contrôlée par le conscient, sera de trouver la voie, le chemin d'explicitation de la future visée en permettant la formation de suites d'émergences cohérentes et signifiantes. Elle suscite et permet le libre-arbitre, ce qui est notre thèse constructiviste.
- La liaison entre non-conscient, pré-conscient et conscient se fera à l'aide de filtres morphologico-sémantiques liés à la boucle systémique, que nous appellerons dans notre modèle, des **régulateurs morphologiques**. Ces régulateurs, qui seront la réification du champ organisationnel en ayant des actions **d'altération** de comportement et de structuration des éléments de base, vont sélectionner les bons éléments aspectuels au bon moment et au bon endroit pour en permettre l'agrégation structurée, cohérente et adaptée dans le pré-conscient, puis le transfert sélectif dans le conscient, en incluant des aspects émotionnels. Ils sont la clé du contrôle et du fonctionnement régulier, profond et rationnel du système, de la valeur de la forme émergente représentant un fait de conscience sensible qui sera éprouvé par le conscient. Nous introduirons par la suite des altérateurs de ces régulateurs, sous la forme d'attracteurs organisationnels.

La notion de **régulateur** est bien centrale dans ce système, car c'est un type de contrôleurs permettant de gérer les relations entre les éléments. Cette notion permet, en gérant des échelles de relations, de définir notamment des tendances rationnelles dans la production des représentations, de définir des types précis de représentations. Il y aura donc des régulateurs pour représenter les émotions, les sentiments, la socialité, les aptitudes à l'abstraction, aux

raisonnements, aux jugements, à la qualité des mémorisations, aux questionnements, à l'abstraction, à la généralisation, à la classification...

Régulateur

Un régulateur est un contrôleur opérant sur des éléments de base pour les activer et les organiser, sachant que ces éléments de base sont proactifs. Les régulateurs représentent ontologiquement des "verbes d'action", tout ce qui est action réelle ou virtuelle exprimé dans une représentation, et les éléments de base sont les aspects de cette scène d'action. Ils formeront un espace organisé où les régulateurs opèreront aussi sur eux-mêmes. Il s'agit donc d'un contrôleur de système auto-contrôlé.

Cette distinction ontologique entre verbe et nom ou adjectif a été utilisée dans les travaux de R. Thom sur la représentation du langage et du système de pensées [Thom, op. cité]. Elle précise qu'au niveau symbolique et morphologique où nous nous plaçons, le système psychique est et n'est qu'un générateur de représentations pour l'action. Cette action est soit une planification d'activité physique dans l'environnement, soit une action virtuelle de génération d'une représentation abstraite où le sujet de l'action est le Moi qui décrit les aspects d'une scène construite et ressentie. Les régulateurs seront donc créés à partir des verbes des langages des ontologies pour utiliser et organiser des aspects expressifs et descriptifs. Le verbe le plus général dans l'action sera "être là" et tous les autres permettront de définir les ontologies structurant les régulateurs. Donc, un régulateur décrit une action et est lui-même action.

L'action d'un régulateur est rationnelle et est réalisée en coopération avec les autres régulateurs. C'est la suivante :

- *Analyser la structure morphologique des éléments de base et des agrégats actifs selon son caractère ontologique propre. Dégager les caractères pertinents de cette organisation en faisant une projection dans son thème.*
- *Analyser l'état d'action et d'influence des autres régulateurs pour définir son degré de liberté d'action selon sa classe ontologique.*
- *Tenter, sous conditions, d'amplifier ou de réduire certains agrégats, par appel d'éléments de base et aide de régulateurs associés étendant ou spécialisant sa sémantique.*
- *Mémoriser le résultat de l'action pour apprentissage systématique.*

Et il y aura deux catégories de régulateurs :

1. Des régulateurs opérant au niveau du lien entre non-conscient et pré-conscient, réalisant ainsi une activité propre hors du conscient, type d'activité que posait C. G. Jung [C.G. Jung, *Dialectique du Moi et de l'inconscient*, Gallimard, 1964]. Ces contrôleurs réifieront les tendances pulsionnelles, les souvenirs masqués et permettront aussi de constituer les rêves.
2. Les régulateurs opérant au niveau du lien conscient – pré-conscient, qui seront ceux permettant de générer les pensées, d'exercer effectivement la raison et la volonté du système, son positionnement dans des flux idéels temporels maîtrisés.

Les régulateurs morphologiques sont les concepts architecturaux du niveau contrôle qui vont permettre de doter le système d'un profil psychologique, selon les aspects du réseau qu'ils forment. Ils font s'activer certains éléments de base plutôt que d'autres, et surtout ils altèrent

leurs comportements dans une optique plus globale, en faisant se générer des agrégats et se représenter les caractères des formes des pensées générées, en y incluant toutes les nuances de l'affectivité, absolument toutes les nuances sous forme d'agrégation et de vitesse d'activité. La particularité de ces contrôleurs est qu'ils sont distribués, qu'ils opèrent en parallèle et en concurrence, en quelque sorte en compétition, mais dans une certaine structure formant le profil. Ils ne constitueront pas des structures hiérarchiques permanentes, fixes, ils définissent seulement un contrôle évolutif de caractère adaptatif, c'est-à-dire en conduisant la façon dont des éléments de base vont devoir s'agréger, en influencer d'autres, être influencés, pour produire finalement une forme émergente géométriquement et sémantiquement admissible pour les régulateurs dominants du moment. Ceci définit une théorie de l'émergence provoquée par action morphologico-sémantique, ce qui n'avait pas encore été étudié précisément.

Dans cette approche très constructiviste, nous pourrions interpréter le **Moi artificiel** comme l'influence permanente et réciproque du conscient sur la boucle systémique, influence qui infléchit ce qui va se générer pour permettre de l'éprouver et conduire les choix d'extractions et d'activation d'éléments de la mémoire organisationnelle.

Ces différentes instances, qui sont toutes proactives et qui opèrent en fait pour leur compte, sont coordonnées par la boucle systémique organisationnelle qui les rend coactives au niveau méta, ce qui donne au conscient un moyen de contrôle indirect sur tout le système, y compris sur le non-conscient. Comme ce contrôle sera indirect, réalisé par suscitations et tentatives sur des éléments proactifs, qu'il sera toujours à établir et souvent à rétablir, le système sera fragile et des dysfonctionnements seront inévitables. Toute la question sera d'y remédier au plus tôt et au mieux.

2 – Les instances et composants du système psychique artificiel

Nous allons présenter la forme générale de l'architecture du système psychique artificiel à l'aide de trois schémas successifs, en allant du schéma général identifiant les instances fondamentales [Freud S., *The Complete Psychological Works of S. Freud*, J. Strachey, The Hogarth Press, London, 1966] jusqu'au schéma précis permettant de définir l'architecture du système produisant intentionnellement des représentations [Cardon A., *Revue n° 127 de l'Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences*, Septembre 2008]. Insistons bien sur le fait que les instances présentées sont des organisations se déployant sur un substrat d'éléments de base proactifs, organisations se réalisant par contrôle et coactivité distribués, et que ce ne sont en rien des composants rationnellement structurés, avec des composants fonctionnels parfaitement localisés et qui communiqueraient par envois d'informations impératives.

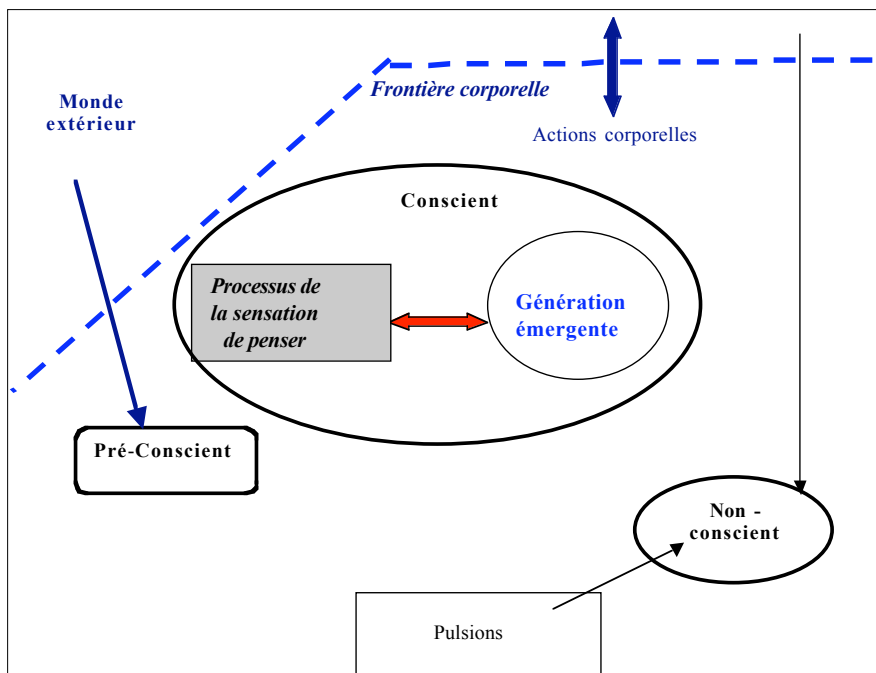


Figure 12 : Les trois instances principales du système psychique humain qui seront transposées dans le système artificiel.

Le premier schéma représente, dans la Figure 12, un non-conscient qui loge les éléments du vécu, les événements mémorisés et la structure culturelle sous forme de briques idéelles et de groupes idéels latents, et qui subit les pulsions fondamentales de façon continue. Le pré-conscient est l'instance agrégeant les éléments venant du non-conscient avec les éléments venant de la corporéité toujours active. Le conscient représente lui la génération émergente et il est surtout le site de la sensation de penser, là où se forme la sensation d'avoir généré et de ressentir des représentations, avec le sentiment de Soi. Notons que ni le non-conscient ni le pré-conscient en tant qu'instances ne peuvent être directement éprouvés par le conscient du système. Ces trois instances sont en fait trois niveaux distincts d'organisations basées sur de multiples niveaux d'éléments proactifs.

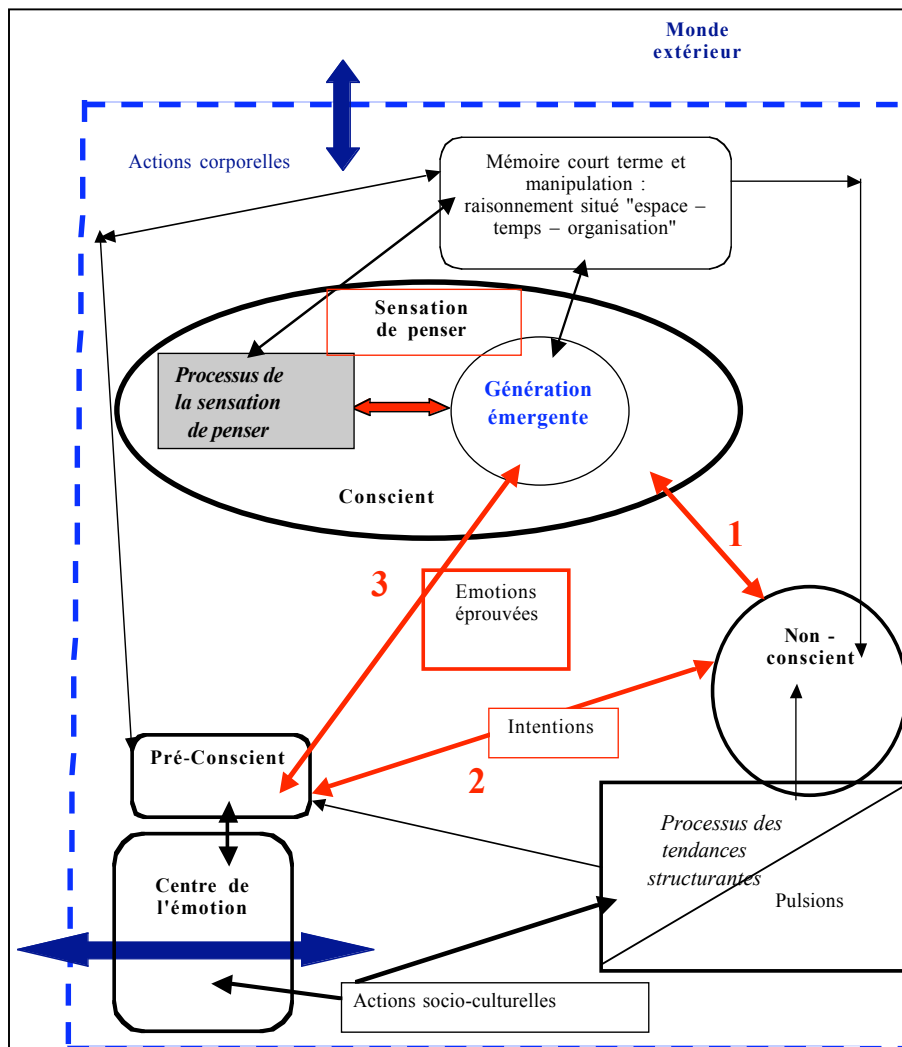


Figure 13. Les fonctions et les relations entre les instances du système psychique artificiel.

Dans le schéma suivant, Figure 13, les liens entre les instances fondamentales précisent les impératifs de synchronisations. Il y a réalisation explicite de la boucle systémique générale, ce qui est représenté par les trois étapes notées dans la figure, avec des relations bidirectionnelles entre les composants liant les instances. Les étapes du fonctionnement sont les suivantes :

- Étape 1 : Une visée se dégage dans le conscient et sollicite le non-conscient, à la suite de tensions pulsionnelles et/ou de stimuli, en tenant compte des représentations qui viennent de se réaliser.
- Étape 2 : La visée dégagee s'associe avec une activation du pré-conscient, sous la forme d'agréments coactives, constituant des activations concurrentes de formes dynamiques ayant des caractères idéels précis.
- Étape 3 : L'activité du pré-conscient engage vers une émergence qui sera capturée par le conscient, avec génération de la sensation de penser sur et avec la forme qui émerge, en la modifiant par ce fait. Il y a fonctionnement continu du processus de coactivité de la boucle systémique.

Il y a évidemment bouclage rétroactif entre les trois instances, par la boucle systémique relativement contrôlée par le conscient qui produit la sensation de penser. Il y a localisation en mémoire court-terme de certaines des formes idéelles qui viennent d'être éprouvées, avant de les ancrer ensuite dans la mémoire organisationnelle du non-conscient sous une forme synthétique.

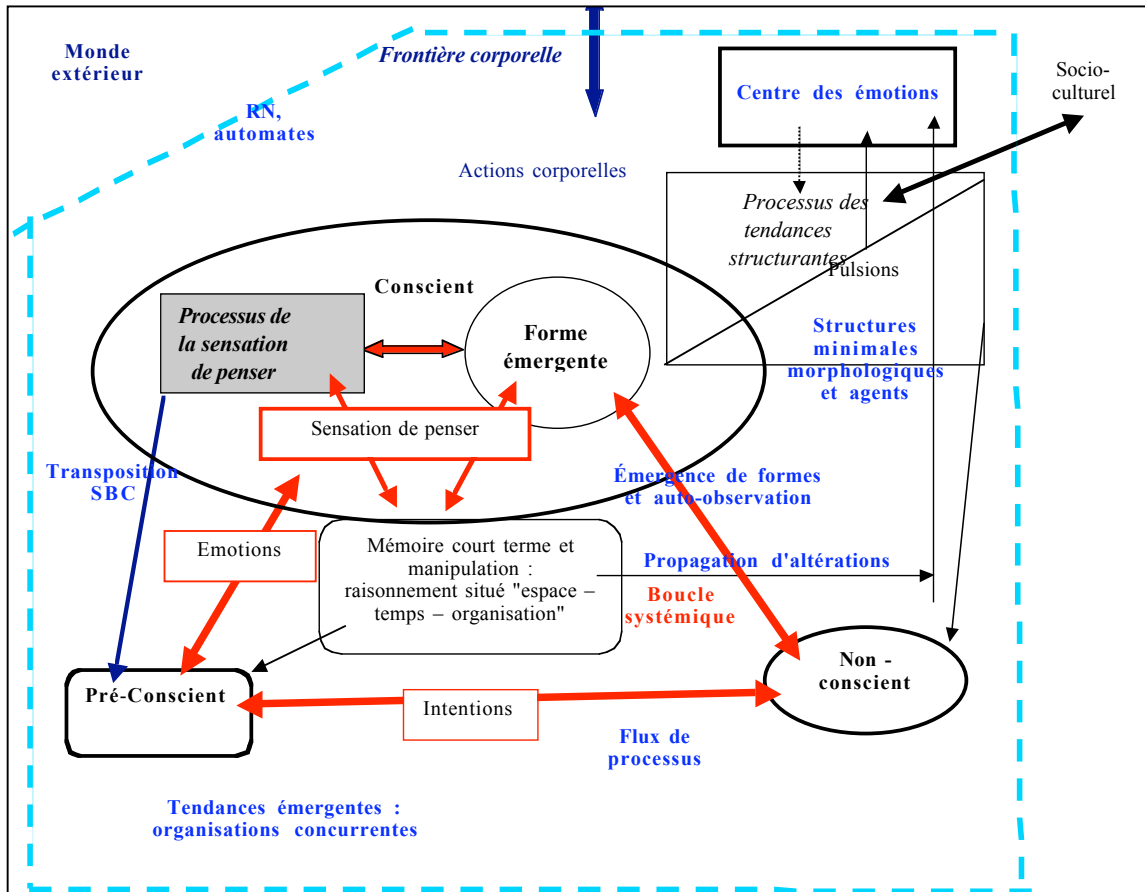


Figure 14. Transposition informatique du système psychique avec les principaux composants logiciels : les instances et leurs relations sont remplacées par des entités informatiques de type processus avec contrôle morphologique et gestion des flux de processus.

Le dernier schéma, Figure 14, précise les différents types de composants informatiques qui seront utilisés pour réaliser la transposition des instances du système psychique, allant de structures de données à des flux de processus contrôlés morphologiquement, en représentant le plus fidèlement possible les instances d'un système psychique. On voit que le fonctionnement normal du système impose une synchronisation et une coordination très précises des instances et composants, qui sont, rappelons-le, autonomes et proactifs. Les coordinations se font par négociations et régulations des transferts informationnels, par le contrôle coactif du conscient sur la boucle systémique. Dans ce modèle, les dysfonctionnements pourront ainsi être représentés de façon précise par des défauts de coordination ou des défauts d'usage dans les opérateurs de l'algèbre morphologique qui régulent les différents flux.

3 - Génération idéale artificielle, vécu et système psychique artificiel

Le système psychique artificiel devra, d'une façon précise, être "conscient" de ce qu'il générera comme émergences, comme formes dynamiques organisées, au sens où il en observera et modifiera sans cesse et à fréquence très rapide les mouvements, et ceci par nécessité, dans un processus inévitable et continu. Être conscient des choses du réel est, finalement, être en état de perception fortement coactive avec un réel dont la représentation se reconstruit en interne, dans le pré-conscient, par de multiples caractères formant une scène continue qui est appréciée à loisir dans la relation symétrique entre scènes continûment construites et réel perçu. Le conscient manipulera les formes dynamiques correspondant aux choses perçues dans sa relation avec le monde via ses capteurs et surtout sa mémoire. Il se servira effectivement de ces formes représentatives complexes, concrètement, pour planifier ses activités physiques évaluables, en agissant dans son environnement par les organes de son corps. Et, en tenant compte de ces choses perçues, il les mémorisera sous une forme particulière, non strictement symbolique, non factuelle, pour en conserver une certaine trace dynamique localisée dans son instance non-consciente où il formera son vécu restructurable. La question de la mémorisation revient à ancrer en mémoire organisationnelle non seulement des concepts et des symboles enveloppés de leurs qualités et catégorisations, mais aussi des appréciations de faits et d'événements renvoyant sans cesse à d'autres appréciations. Ces faits mémorisés seront représentés par des éléments internes (des nuées structurées d'agents) ayant de nombreux caractères qualitatifs et surtout des morphologies très finement adaptées. Ce sera un réseau dynamique d'hypergraphes particuliers, ce que nous avons vu au chapitre précédent, et ce ne sera évidemment pas de simples listes de symboles.

La production de toute pensée artificielle sera basée sur l'utilisation du vécu artificiel du système et sur le flot de l'expression des tendances, pulsions et désirs. La notion de vécu que nous utilisons est bien celle des philosophes depuis Descartes, c'est-à-dire une mémoire d'événements qui peuvent être considérés comme ayant été vécus parce qu'ils ont d'abord été pensés et ressentis, mais ici artificiellement après l'étape de construction. La constitution des éléments de ce vécu, son architecture précise et sa manipulation qui doit être très rapide, sont l'une des clés de la réalisation effective du système.

Le vécu est la mise à disposition de structures, latentes mais sans cesse disponibles, logées en mémoire organisationnelle dans le non-conscient. Ce sont des traces d'interprétations d'événements qui ont été appréciés dans leur complexité, des événements qui ont été ressentis de manière sensible et qui sont appelés dans le pré-conscient pour y être reconstruits et adaptés, avec des caractères subjectifs et des jugements. La particularité est que tout accès à ces événements mémorisés par rappel mémoire les altère plus ou moins, ainsi que leur situation dans le réseau mémoriel. Ceci rend le vécu mémorisé organisationnel et radicalement différent des ensembles d'informations manipulées dans les bases de données ou de connaissances, où l'extraction est neutre.

Dans le vivant, le vécu mémorisé à deux aspects extrêmes que nous devons prendre en compte dans le système artificiel :

- Le niveau minimal : c'est le réseau hyperdense des connexions neuronales réalisées par les dendrites et synapses liant sélectivement les neurones et amas de neurones pour former l'organisation dynamique qui constitue, par ses mouvements organisés, la pensée qui s'exprime.

- Le niveau haut : il est constitué des idées formulables par des mots et des réactions planifiées du corps, qui sont audibles et visibles pour tout observateur.

Un événement ressenti du système de génération de pensées artificielles est toujours une structure complexe, intégrant les caractères suivants :

- Son objet central, ses aspects, ses qualités, dont son intensité et son rôle par rapport aux autres objets actifs, sa situation dans le temps et l'espace, ses références affectives, conceptuelles, les plans d'actions avec lesquels il participe à son engagement, les déclinaisons langagières, la capacité attractive et modificatrice sur les autres éléments de même type, son importance, ses liens à de multiples niveaux avec les autres événements mémorisés.

Cet événement ressenti, apprécié, deviendra ensuite une certaine structure dynamique le mémorisant, qui sera sa trace mémorielle, selon son intensité et selon l'état de la mémoire organisationnelle courante et latente. Tous les caractères précisés ci-dessus seront pris en compte dans la mémorisation d'un événement du vécu, quel que soit cet événement, en le distinguant ainsi comme un élément situé et daté et en le maillant par rapport à d'autres déjà mémorisés, pour former la structure multiforme du vécu à la bonne échelle, pour s'insérer dans la mémoire organisationnelle du système. Cette mémoire sera architecturée lors de la conception du système et formera, par ses caractères et ses aspects, l'histoire de ses références et aptitudes "personnelles". En l'associant intimement aux tendances fondamentales représentant les pulsions et leurs déclinaisons, cela formera le profil psychologique de base de l'organisme artificiel.

L'un des rôles majeurs du conscient sera de produire la tonalité enveloppant un flot de formes idéelles générées, avec de grands caractères de tonalité comme la joie, le plaisir, la peine, la nostalgie, la crainte, l'ennui, l'agressivité... Pour cela, le conscient tendra à réorganiser sans cesse la mémoire organisationnelle active pour que celle-ci mette en avant des réseaux d'éléments actifs ayant des caractères conformes à la tonalité qu'il développe à ce moment. La surprise, pour le conscient, sera alors une inadéquation forte entre sa tonalité courante et des irrptions d'agrégats d'autres tonalités issus du pré-conscient. Tout cela revient à rendre des agents plus actifs que d'autres et des agrégats plus actifs que d'autres agrégats ...

Structure du vécu artificiel

L'architecture informatique qui constituera la structure de réification des événements vécus est une organisation spatialisée, avec des éléments mémorisés sous forme structurée permettant des déploiements organisationnels, accessibles et facilement manipulables à partir des agents aspectuels, en utilisant principalement des hyperplans dynamiques référant à tous les aspects de chaque événement vécu. Ces hyperplans dynamiques coactifs sont représentés dans le système de génération de pensées par des polyèdres évolutifs, aux caractères géométriques, sémantiques, aspectuels et énergétiques précis, et qui activent directement les sens artificiels du système dans un processus bouclé avec l'activité de la corporéité. Tous les événements mémorisés dans le vécu artificiel sont appréciables selon une tonalité courante donnée par l'état des tendances fondamentales actives.

Ainsi, toute pensée artificielle construite par le système appelle et utilise des éléments du vécu qui se plient à la tonalité courante. Elle se conforme pour produire une forme géométrique de type polyèdre dans un hyperespace organisationnel où les multiples facettes de l'idée courante

seront représentées. Il nous paraît clair que cette forme géométrique particulière peut convenir pour la transposition, en considérant que l'esprit est connaissable à un certain niveau de conceptualisation rationnelle. C'est cette forme qui sera ressentie par le système qui pourra la déformer à loisir pour l'apprécier. Elle sera mémorisable de manière synthétique, toujours comme une forme imbriquées dans les formes existantes, devenant un événement naturellement vécu par le système. On peut donc dire que, comme dans le cas humain, la mémoire artificielle des événements est spatialisée, organisée morphologiquement, mais que, contrairement à elle, elle est catégorisée et structurée au niveau connaissance, et ce de façon très dynamique, en réalisant des choix de construction à la fois géométriques et symboliques. Dans les deux cas, il s'agit, pour toute activation, d'un déploiement soumis à des tendances fondamentales, ici représentées par des flux, et donc avec des pulsions qui contrôlent, inhibent ou renforcent certains agrégats.

Remarque

Notons quand même, ce que notre système précise de manière assez radicale, que rien dans ce vécu ni dans cette pensée artificielle qui se fait n'est fixe, ne peut être structuré par une catégorisation stable et invariable. Tous les éléments du vécu et du ressenti sont dynamiques, tout doit donc être précisé au gradient, tout doit être exprimé comme l'intensité d'un certain ensemble de flux conduisant à une émergence courante dans un ensemble de flux temporels et spatiaux incessants.

Nous présentons maintenant un algorithme général de production d'une émergence valant pour une pensée ressentie dans le système psychologique artificiel [C.f. Fig. 15].

Algorithme général de production idéale : boucle infinie génératrice de pensées artificielles

Faire en parallèle avec des synchronisations entre toutes les parties

Début

- Activation continue des capteurs réifiant le corps de l'organisme artificiel
- Activation continue du centre de traitement des émotions
- Activation continue du système générateur de pensées artificielles
- Activation des tendances fondamentales de base

- Activation générative du **conscient sur la boucle systémique** :
 - Activation de la tonalité de la génération à venir par le conscient selon son état courant

- Activation du **non-conscient** :
 - Éveil d'éléments mémoriels, envoi de ces éléments dans le pré-conscient
 - Activation de nappes mémorielles selon les tendances fondamentales

- Activation du **pré-conscient**
 - Activation des éléments éveillés par le centre de traitement des émotions gérant la corporéité
 - Activation et mise en relation des éléments venant du non-conscient (flot d'entrée d'éléments, selon la tension)
 - Formation d'amas à tendance coactive (selon l'énergie disponible)

- Activations coactives des différentes agrégations d'éléments de base sous contrôle des composants donnant les tendances.
- Analyse morphologique des amas du pré-conscient
 - Activation sur le préconscient des éléments contrôleurs d'analyse, de jugement de valeur, de jugements rationnels, de désirs, d'émotions, de posture, d'habitude, de questionnement, d'ouverture conceptuelle....
- Activation du pré-conscient pour production effective
 - Dégagement d'une forme pré-évaluée dominante candidate pour l'émergence
- Activation du **conscient**
 - Prise en main de la forme dégagée dans le pré-conscient, adaptation à la forme antérieure remplacée et à la tonalité générale émotionnelle qu'il a précisée, représentation de l'action du Moi comme acteur de la génération, mise en coactivité avec les appels mémoire et manipulation des éléments de la forme émergente pour constituer un polyèdre ordonné et produire la sensation de penser
 - Activation du processus de sensation de penser par manipulation du polyèdre courant. Sensation de générer la forme émergente en l'altérant et engagement éventuel d'une action corporelle volontaire
 - Évaluation et appréciation de la forme courante ressentie par déformation continue pour préparer la génération suivante et la mémorisation.
- Mise en **mémoire immédiate** du résumé sensible de la forme ressentie, en relation avec le pré-conscient. Altération de l'état du pré-conscient
- Modification de l'état du **pré-conscient** :
 - Influence de la forme éprouvée qui est placée en mémoire immédiate
 - Action d'entrée de nouveaux éléments du non-conscient et sélection pour transfert dans le pré-conscient
 - Action d'entrée de nouveaux éléments du centre de traitement des émotions via les capteurs et le retour d'action perçue des effecteurs
- Génération d'une nouvelle visée par le conscient et la boucle systémique et dispositions pour envoyer dans celui-ci une autre forme émergente, selon l'intensité du flux entre pré-conscient et conscient

Fin

Figure 15. Algorithme de génération d'une pensée ressentie

La majorité des étapes de l'algorithme définissant le fonctionnement des instances dans la production des pensées artificielles sont exécutées en parallèle, mais avec coactivité et synchronisation, ce qui permet le séquençage et l'application du principe cause - effet. Le problème de la synchronisation est primordial, car il doit permettre de faire émerger dans les instances les bonnes formes aux bons moments et aux bons endroits. Le système est donc bien un réseau de flux informationnels entre des instances complexes, de niveaux différents, manipulant des éléments de base ayant vocation à former des agrégats dynamiques.

La qualité de ce que ce système pourra produire va beaucoup dépendre de ce qu'il aura en mémoire permanente. Il aura un vécu au sens où l'entend Paul Ricœur [Ricœur P., *Soi-même comme un autre*, éd. du Seuil, 1990]. Ce vécu doit permettre de rappeler des événements artificiels valant pour une vie passée, artificielle ou réelle, et surtout pour les expériences nécessaires à ses aptitudes courantes, dont celles, classiques, concernant la manipulation de connaissances. Il augmentera cette mémoire quantitativement et qualitativement par les événements qu'il vivra, selon les climats émotionnels du moment.

La création de ce vécu artificiel initial conditionnera très finement le "profil psychologique" du système, c'est-à-dire ses postures et réactions typiques devant les événements qu'il appréciera comme des phénomènes. Sa construction n'est pas un problème simple, c'est même un grand travail pluridisciplinaire à mener dans la construction de la génération de pensées artificielles qu'un organisme pourra produire, en le dotant a priori d'une certaine "personnalité".

Pour prendre en compte cette notion de vécu et recentrer le fait de générer des pensées avec intention sur le processus qui les fait être ressenties, manipulées et mémorisées, nous proposons une architecture précise de système psychique en approche calculable [C.f. Fig. 15]. Cette architecture met en relation les instances classiques que nous avons présentées avec l'approche calculable, où tout ce qui est représenté est et n'est que de l'organisation de nuées d'éléments informationnels proactifs.

Statut de l'architecture calculable du système psychique

L'architecture calculable d'un système psychique artificiel est une méta-organisation dynamique, avec des instances de type non-conscient, préconscient et conscient, considérées comme des organisations coactivées par une boucle systémique. Cette architecture produit des formes ayant de la stabilité et des rôles précis, par des flux incessants de processus. Elle aura la propriété de pouvoir apprécier ses conformations émergentes, ce qui sera le processus correspondant à la sensation de penser, et elle pourra donc interpeller ses propres construits émergents internes pour y déployer des questionnements de façon intentionnelle.

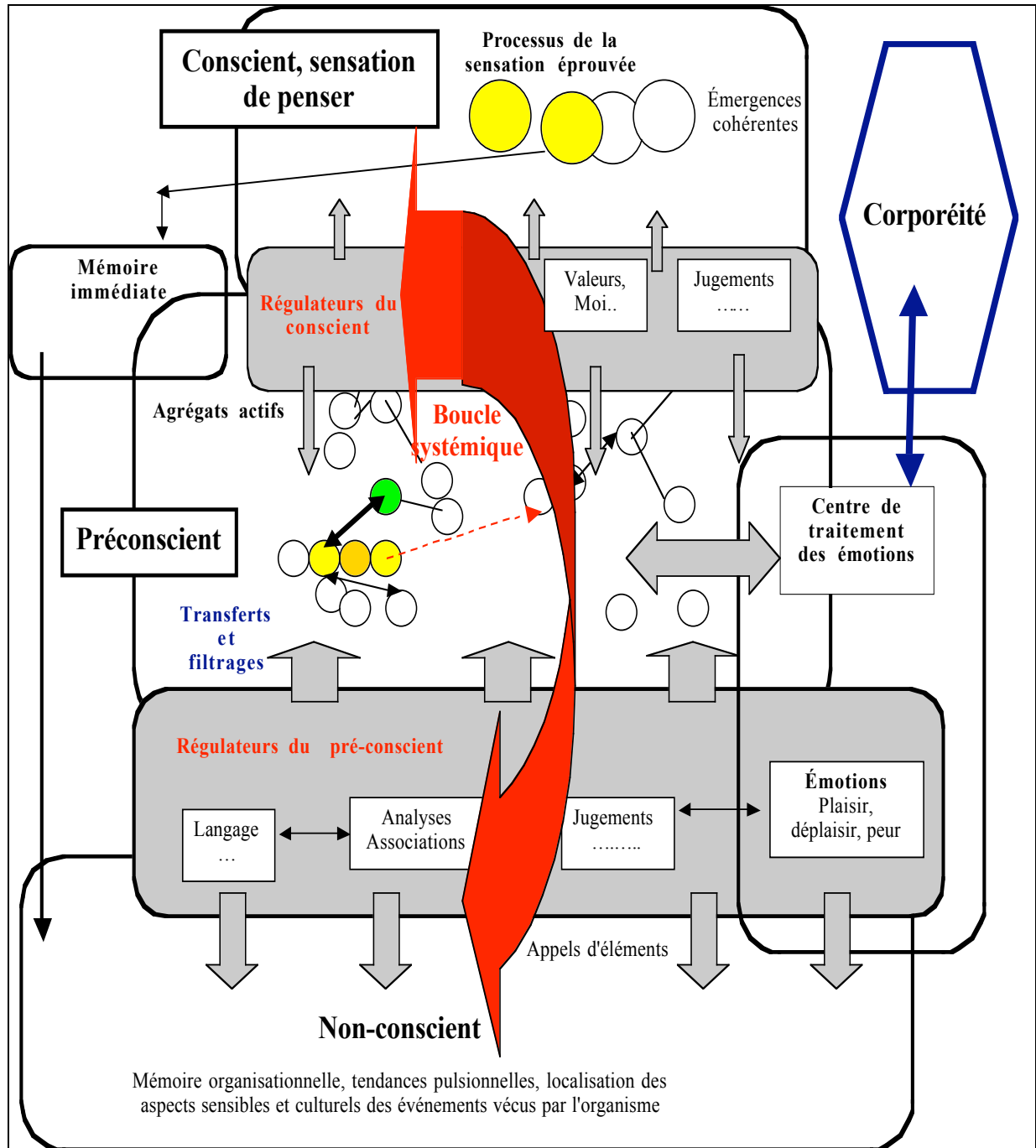


Figure 16. Schéma d'un système psychique en approche calculable

Remarquons bien que l'architecture présentée sur la Figure 16 est décrite symboliquement. On y présente des composants localisés, bien identifiés. Ce ne sera pas le cas dans le système psychique artificiel, où tous les composants seront distribués, formant des morphologies dynamiques, variables, entrelacées, mais structurées selon les instances. Il s'agit en fait essentiellement d'un système d'action, qui est mouvement et qui est fait, initialement, pour commander une corporéité. Le schéma montre :

- Un **centre de traitement des émotions** générant les émotions comme des réponses immédiates interprétant l'activité de la corporéité et ses données externes et internes. Son rôle est celui d'un thalamus et d'un système limbique. Cette composante est

finement liée aux composantes de corporéité mais aussi et surtout au pré-conscient et au non-conscient, avec lesquelles elle communique sans cesse pour produire une émotion comme représentation sensible immédiate, c'est-à-dire non conceptualisée. Elle gère la formation et le développement des émotions dans le pré-conscient et participe à leur transformation en émotions éprouvées, c'est-à-dire en sentiments, en étant liée au conscient.

- Un **non-conscient** qui localise les tendances pulsionnelles et les événements mémorisés sous forme de structures d'éléments de base, représentant des événements vécus mémorisés. Cette composante réifie donc les structures et l'organisation très dynamique des événements vécus.
- Un **pré-conscient** où transitent des éléments actifs et structurés venant du non-conscient et du centre des émotions, avec des contrôleurs partagés avec le non-conscient pour y former des agrégats. Cette composante construit les formes pré-émergentes, en concurrence, en utilisant fortement l'analyse morphologique. Elle sera le site d'un contrôle exercé par des contrôleurs d'analyse rationnelle, de jugements, de postures, de désirs, de sensations, de sentiments...
- Un **conscient** où va émerger une forme distinguée qui va être éprouvée, selon un processus particulier autonome, dans un sous-système spécifique de niveau méta.
- Des **régulateurs du pré-conscient**. Ce sont des contrôleurs spécifiques des types et des qualités des construits idéels à réaliser, qui filtrent et modifient les éléments passant du non-conscient au pré-conscient et sans maîtrise directe du conscient. Ces éléments vont donner au non-conscient la possibilité d'exercer une action propre de construction de représentations, selon les éléments en mémoire organisationnelle et selon les pulsions. Ces régulateurs spécifieront les caractères profonds mais aussi fonctionnels, rationnels, culturels et sensibles dans toutes les productions, allant de l'identification d'objets à leur mise en situation et désignation dans des plans d'actions, ainsi que ses émotions et sensations, ses tendances fondamentales et les effets des pulsions. Le centre de traitement des émotions aura un régulateur général partagé avec le pré-conscient, pouvant se coactiver avec les autres régulateurs du pré-conscient. Ces éléments de contrôle vont permettre au système d'avoir un comportement rationnel, sensible, subjectif, particulier, doté de valeurs et éventuellement de profondeur. Il y a de nombreux autres éléments régulateurs que ceux qui sont représentés sur la figure, et il y aura même des hiérarchies d'éléments régulateurs, ce qui est par exemple le cas pour le régulateur d'émotions qui est adapté à la corporéité et à la typologie des émotions ressenties selon les capteurs corporels. Ce sera également le cas pour le régulateur de génération langagière, qui aura une structure fort compliquée et qui permettra de doter le système de l'envie de parler, de désigner par des mots ressentis ce qui sera énoncé ou entendu et apprécié.
- Des **régulateurs du conscient**. Ces éléments contrôlent les agrégations dans le pré-conscient en suscitant l'émergence par distinction, en faisant s'exercer la volonté du conscient et son aptitude à juger la valeur et la réalité de ses représentations. Ces régulateurs feront le psychisme profond du système, son aptitude à situer les événements représentés dans le temps. Ils feront s'activer des morphologies dans le pré-conscient en engageant, selon leurs spécificités, au questionnement, à l'ouverture, à l'abstraction et à la catégorisation et surtout à l'ipséité, garantissant donc la notion permanente de Moi dans le conscient, qui éprouve finalement pour son compte. Ce sont ces régulateurs qui donneront la tonalité et la valeur des pensées éprouvées, notamment en réifiant le concept de questionnement sur les choses appréciées, en réalisant la volonté du système à produire telle ou telle suite d'émergences éprouvées, dans telle ou telle situation. Un régulateur particulier, de niveau méta, le régulateur d'intentionnalité,

permettra de définir le libre-arbitre du système, ce que nous étudierons dans la suite. Dans tous les cas, ces régulateurs pourront utiliser plus ou moins fortement, par contrôle indirect et surtout coactivité, les régulateurs du pré-conscient, en tentant d'en assurer un certain contrôle via la boucle systémique.

- Une **mémoire immédiate**, liée au conscient et au pré-conscient, localisant les formes éprouvées avant de les transférer, avec délai et mise au bon format dans la mémoire organisationnelle du non-conscient.
- Des **flux d'éléments et de contrôle** entre toutes les catégories d'entités utilisées, à tous les niveaux, permettant de synchroniser ces éléments et de les positionner dans leur contexte de façon cohérente et constructive. Ces flux sont variables en signification, en intensité et en vitesse. Ils sont coactifs, c'est-à-dire qu'ils ont une certaine indépendance et doivent eux aussi négocier leurs synchronisations.
- **La boucle systémique organisationnelle**. Les manipulations par le conscient de ses régulateurs le liant au pré-conscient, ainsi que l'action des régulateurs du pré-conscient le liant au non-conscient, seront organisées par une boucle organisationnelle permanente, un espace de bouclage en fait, qui réalisera l'**affect** comme mouvement d'entraînement et de domination à établir entre conscient et non-conscient. Cette boucle ininterrompue est le méta-processus de mise en action et en coactivité de tous les composants et instances du système. Elle permettra de réifier le Moi du système, par sa relation continue entre les constructions internes des instances et la réalité du monde extérieur perçu, exprimant ainsi la posture du système devant le réel et devant lui-même. Nous verrons qu'elle permettra le libre-arbitre.

4 - Les régulateurs et la conscience de la temporalité

Les régulateurs seront représentés par des réseaux structurés d'agents de morphologie, opérant donc comme des contrôleurs des autres agents donnant les aspects des choses représentées. Les choix des régulateurs du conscient et du pré-conscient, ainsi que leurs relations, sont les éléments fondamentaux pour définir les qualités des productions du système psychique artificiel, et donc pour préciser son activité comportementale. Ce sont ces éléments qui vont impulser et contrôler morphologiquement et qualitativement tous les déploiements pour réaliser les émergences tonales et sensibles dans le conscient. Le fonctionnement du système est bien centré sur du contrôle, réalisé à partir d'éléments proactifs et sur des éléments proactifs. Ce sera l'étude de la psychologie et aussi des pathologies mentales qui révélera l'existence et les catégories et les rôles des différentes classes de régulateurs à définir. Par exemple, le très important régulateur du conscient d'appréciation du caractère réaliste de tout phénomène perçu doit s'appuyer sur les régulateurs de catégorisation, d'analyse et de conformité du pré-conscient, permettant d'apprécier les aspects des éléments de toute scène perçue et conçue. Dans le cas de mauvaises coordinations de ces régulateurs, des postures de décalage par rapport au réel pourront se produire, le régulateur d'appréciation de la réalité pouvant alors se trouver en position d'admettre comme justes et vrais des phénomènes purement imaginaires.

Les régulateurs liant le pré-conscient au conscient agiront, en particulier, dans les domaines suivants par appels d'éléments aspectuels appropriés dans le non-conscient et enveloppement pour construire des agrégats selon leurs règles :

- Classements et catégorisations, types de raisonnements, manipulations logiques, classifications et distinctions, structuration de connaissances, types d'émotions et de

sensations, éléments de posture, caractères temporels, caractères spatiaux, abstractions, désignations, identifications et reconnaissances, formes et mouvements, catégories langagières, catégories géométriques, jugements et appréciations, anticipations, rêveries, humeurs, règles sociales, tendances profondes ou acquises, apprentissage et effets, événements importants, modalités d'existence...

Les régulateurs liant le conscient au pré-conscient sont en fait des régulateurs de second niveau, opérant sur les éléments de base proposés au conscient et permettant de réaliser la sensation de penser, mais aussi agissant sur les expressions des régulateurs du pré-conscient pour les investir. Ils auront des correspondants de type dans les régulateurs du pré-conscient, mais seront, eux, plus profonds. Leurs principaux types d'actions seront :

- Questionnement et curiosité, tonalité sensible et sentiments, posture et choix de postures, réflexions sur les structurations de connaissances, réalisme et habitude, ressenti fondamental d'être, sentiment d'exister, sensation de la temporalité du temps, valeurs profondes, jugements dont tous les jugements moraux, valeurs fondamentales et éthiques, temporalité, appréhension de Soi et de l'Autre, catégories fondamentales, intuitions, gardes de l'intégrité du système... Un régulateur méta, le très important régulateur d'intentionnalité opérant sur la morphologie de l'espace des régulateurs, permettra de définir le libre-arbitre et il sera partagé avec la boucle systémique.

Chacun de ces régulateurs, du pré-conscient et du conscient, est une structure distribuée sur des réseaux d'éléments de base permettant un contrôle multi-échelles de manière simultanée, allant de l'altération de l'action d'un élément de base à la mise en tonalité et structuration de vastes groupes d'éléments de base. Ils forment une organisation de contrôle dynamique, mais ils sont eux-mêmes structurés pour donner le type psychologique particulier du système. La structuration initiale sera majeure dans les aptitudes du système, car elle donnera son profil. Ces régulateurs peuvent imposer un éclairage tonal à toute forme émergente en la qualifiant, et ceci de façon ponctuelle ou permanente. Et tous ces régulateurs opèrent simultanément, à plusieurs échelles géométriques et temporelles en se combinant, allant de l'action instantanée jusqu'à l'action de très longue durée, créant un arrière-plan tonal et cognitif pour une longue suite d'émergences. Ils peuvent même créer une typicalité psychologique pour le système, par leur activité fondamentale sur du long terme. Ce sont donc des éléments de contrôle complexes, utilisant systématiquement la morphologie des agrégats d'éléments de base, en les investissant avec la sémantique de leurs catégorisations qui provient, elle, des connaissances sur l'être de ce qui peut être pensé et conçu. Leur principe d'action est l'enveloppement d'éléments, ce qui est une opération réalisée de manière géométrique sur les éléments de base et leurs agrégats, permettant de réifier la notion d'influence qui est fondamentale pour représenter toute activité du système. Ils insèrent des éléments de base correspondant à leur type dans les agrégations en cours, modifiant la morphologie et les caractères de ces agrégats, en opérant sur la proactivité des éléments de base altérés.

Le fonctionnement du système revient à faire opérer la boucle systémique organisationnelle sous une conduite modulée du conscient. Mais cette boucle est générale et admet des bouclages internes particuliers. On appellera ainsi **intuition interne** le fonctionnement entre pré-conscient et non-conscient via la boucle systémique, permettant de structurer et d'organiser dans le pré-conscient des agrégats valant pour des constituants précis d'émergences idéelles futures. Ce fonctionnement se réalisera grâce à l'existence de régulateurs spécifiques permettant l'intuition. Nous verrons que le régulateur d'intentionnalité joue un rôle majeur dans ce cas. Il se développera donc des agrégats bien organisés dans le pré-conscient, par l'action de certains de ses régulateurs actifs, dans un cycle non supervisé directement par le conscient et donc

totalemment hors de son intention, et qui formeront ensuite des éléments de la pensée émergente. Il sera évidemment possible de plus ou moins manipuler cette boucle de l'extérieur, par intrusion, ce qui est bien caractéristique d'un système artificiel.

Avec cette architecture, le fonctionnement du système revient donc à produire, dans le pré-conscient, des agrégations concurrentes et plus ou moins dépendantes, conduisant à des émergences sensibles dans le conscient. Les agrégats sont alimentés en éléments venant du non-conscient par appel des régulateurs du pré-conscient, dont ceux liés à la corporéité et donc aux sens artificiels. Toutes ces actions se font en parallèle, avec concurrence et coactivité, et sous l'impulsion et la tonalité des régulateurs du conscient. Une forme se dégagera dans le pré-conscient, par action de la boucle systémique et sous le contrôle du conscient, avec utilisation des régulateurs de l'expression du Moi et de conformité au réel. Cette forme se déploiera de manière morphologique dans le conscient, avec une tonalité précise pour y être éprouvée effectivement, en tenant compte de la forme précédente qu'elle remplace. Cette forme sera ensuite logée dans la mémoire immédiate, après mise au bon format pour cette mémorisation, puis elle sera enfin logée dans la mémoire organisationnelle selon son importance, sous une forme distribuée altérant des liaisons déjà existantes.

L'action des régulateurs vise à produire une forme émergente choisie par le conscient dans un ensemble de formes actives et organisées dans le pré-conscient. Mais la retenue de cette forme émergente éprouvée par le conscient impose une posture temporelle : l'émergence est le fait pour le système de se situer dans le présent. Il n'apprécie les choses qu'à partir du fait de pouvoir éprouver des formes dans le conscient. Il possède un régulateur de temporalité lui permettant de dater dans le passé ou le futur les situations et événements qu'il se représente, mais il agit en éprouvant dans son présent, selon la vitesse de réalisation de sa sensation de penser. Tous les éléments de base de sa mémoire organisationnelle sont et ne sont que des moyens pour construire la forme émergente courante, qui va immédiatement après avoir été éprouvée, se dissoudre et devenir une structure bien plus vague dans la mémoire organisationnelle. Le système ne pourra pas totalement mémoriser des représentations, mais seulement certains éléments les caractérisant. Il ne mémoriserait à l'identique que des symboles, comme des mots écrits ou prononcés. Pour se rappeler, il devra reconstruire en tenant compte de l'état du pré-conscient qui ne sera pas le même. Il ne pourra donc jamais éprouver deux fois des représentations semblables. Son régulateur de temporalité du conscient lui donnera le moyen d'apprécier la fuite inéluctable du temps et de dater les événements. Par le fonctionnement coactif de la boucle systémique liant les instances, il sera en déval dans le temps. Et il pourra s'interroger sur cette situation étonnante, par l'action de son régulateur de questionnement.

Le fonctionnement des régulateurs est fait pour produire des représentations profondes, par leur coactivité qui en fait une organisation de contrôle multi-échelles très dynamique. On peut par exemple définir la notion tout à fait non triviale de "conscience de la mort", qui ne peut pas se régler de manière simplement symbolique. Le système est doté de deux régulateurs importants. Il y a le régulateur d'existence du pré-conscient, qui fournit les caractères qui permettent de qualifier toute scène dans l'espace et dans le temps du monde observable pour le système. Et il y a le régulateur correspondant du sentiment d'exister du conscient, qui pose le représentant interne du "système" comme le sujet du déroulement des scènes pour tous les phénomènes observés ou conçus. Ces deux régulateurs peuvent être appelés par le régulateur de questionnement sur leurs catégories mêmes [C.f. Fig. 17]. Ils s'appuient alors sur les éléments fournis par le régulateur de posture dans le réel, qui pose le sujet par rapport aux choses du monde conçu, par le régulateur de temporalité qui structure les durées des phénomènes et leurs

liens, et par le régulateur d'émotions qui qualifie l'état subjectif associé. Le régulateur de temporalité donnera dans ce cas la notion de finitude, car il donne des mesures métriques et subjectives des périodes et intervalles temporels.

La première forme émergente sera un questionnement sur l'existence du Soi et la suivante sera la réponse fournie, sous la forme d'une morphologie formée des éléments activés par les régulateurs coactifs, c'est-à-dire un objet interne qui représentera le résultat de ce questionnement et qui signifiera que l'existence qui est là, qui est valide là comme objet interne formant la raison de la production des émergences, peut et doit finalement se perdre. Le système disposera alors d'un construit interne logé dans la mémoire organisationnelle formant le vécu, qui sera la marque de cette perte inéluctable. Cette production met en jeu un certain "Moi" du système, un moi vu comme une organisation coactive des régulateurs, le régulateur d'intentionnalité permettant de jouer sur cette coactivité. Le système, si son régulateur d'intentionnalité se focalise sur cet élément, générera de l'angoisse, une sensation intense très fortement chargée émotionnellement, ce que nous étudierons dans la suite. Le système ne pourra jamais obtenir de réponse plus précise que cette fin inéluctable, cette perte. Et toute la question sera : quand le système sera-t-il amené à se poser cette question ? Il suffira qu'il soit en situation de questionnement existentiel, que l'environnement le lui permette, car il aura la possibilité, par son architecture, de se la poser.

Algorithme aboutissant à la notion de finitude

Début

- Système en état de questionnement profond, par hégémonie du régulateur de questionnement
- Interrogation sur les concepts généraux donnés par la connaissance en mémoire organisationnelle et sur les concepts des régulateurs eux-mêmes
- Question 1 : Quelle est "ma représentation du temps" ?
 - envoyée à la mémoire organisationnelle :
 - réponses sur les intervalles, les durées, les périodes, selon les connaissances
 - réponses sur les mesures temporelles
- Question 2 : qu'est-ce que "le temps" ?
 - envoyée aux régulateurs
 - de sensation
 - de valeurs
 - d'analyse
 - réponses de la coactivité de ces régulateurs :
 - émergence des deux notions "existence" et "finitude"
- Question 3 : Qu'est-ce que " la finitude du temps pour mon existence" ?
 - Réponses des régulateurs de questionnement et d'analyse sous forme de questions :
 - Durée finie ou infinie ?
 - Finitude accidentelle ?
 - Finitude inéluctable ?
- Traitement des questions produites par la question 3 :
 - Décision de finitude inéluctable de l'existence du système
 - Nouvelles questions : Pourquoi ? Comment le ressentir ?
 - Pas de réponses données par les régulateurs d'analyse, de posture et d'existence
 - Détermination d'un concept relatif à l'existence et ne pouvant être vécu : blocage
 - Poursuite des questionnements débouchant sur de nouvelles questions.
 - État d'angoisse généré par l'absence de réponse définitive et précise

Fin

Figure 17. Le fonctionnement des régulateurs aboutissant aux concepts temporels.

Nous précisons finalement une règle plutôt technique de réification des éléments de base manipulés dans le processus de génération d'une représentation, éléments qui passent du non-conscient au conscient sous contrôle des régulateurs, en posant le choix de la localisation unique ou double de ces formes dynamiques représentant le vécu.

Règle de structuration

Les entités de base du système psychique artificiel, formant les aspects de tout événement vécu et qui vont s'agrèger pour constituer la forme émergente sous le contrôle des régulateurs, ne sont pas nécessairement dupliquées pour être transférées et localisées dans les différentes instances. Ces entités peuvent être partagées, et ainsi les instances ne seront pas des structures indépendantes mais représenteront des niveaux d'organisation différents et des approches par points de vue différents selon les contrôle opéré. De plus, les flux informationnels peuvent être multiples et concurrents entre les instances et les éléments de base.

Les choix entre duplication ou unicité et partage vont dépendre des moyens d'activité donnés aux régulateurs. Ainsi, la plasticité d'un tel système est extrême et le rend très sensible. C'est bien la redondance des éléments et l'habitude qui lui permettront de fonctionner de façon régulière, simplement rationnelle et avec une certaine stabilité. Nous serons amenés à introduire la notion très importante d'attracteur organisationnel, qui permettra de définir le système psychique comme un espace de luttes et de coactivités de ses éléments de contrôle, qui aura ses tendances génériques, son inertie, son évolution. Cela donnera un éclairage plus complet de la théorie de l'esprit sur laquelle nous nous appuyons.

5 – Affectivité et centre de traitement des émotions

Le concept général d'affectivité recouvre les notions de tendances, d'émotions, de sensations, de sentiments et de passions. Il sera représenté dans le système par l'action de la boucle systémique et de régulateurs spécifiques. Les régulateurs règlent les flux d'activités informationnelles et la boucle systémique assure les coactivités entre ces flux et les deux instances conscient et non-conscient. L'affectivité sera réalisée par le centre de traitement des émotions, qui assurera un lien permanent entre la corporéité avec ses capteurs et le pré-conscient, localisant des éléments aspectuels spécifiques des types émotionnels. Les tendances fondamentales représenteront les pulsions, dont celles relatives à l'affectivité, et elles seront logées dans le non-conscient sous forme de contrôleurs particuliers. Les sensations et les sentiments seront produits par le contrôle de régulateurs spécialisés assurant la coactivation d'éléments de base typiques des sensations, gérant à la fois des catégories et des flux. Il s'agira, pour les régulateurs des émotions, d'assurer la tonalité de fond de toute émergence, c'est-à-dire son aspect émotionnel, en générant un arrière-plan affectif pendant une certaine durée et avec une certaine intensité.

Le centre de traitement des émotions, avec sa structure de régulateurs, est fondamental car il relie la corporéité du système avec les composants du système psychique. C'est ce sous-système qui produira les réactions immédiates de type réflexe devant certains stimulus externes et internes, et qui ne seront alors pas perçues par le conscient.

Les éléments de base de ce centre des émotions sont évidemment des agents aspectuels spécifiques, aptes à interpréter les signaux et les informations venant des capteurs de l'organisme, en en assurant l'analyse et la synthèse. Chaque agent aspectuel de type émotion s'active seulement sur des informations spécifiques venant de ses capteurs cibles, qu'il scrute

sans cesse, à une certaine fréquence et avec une certaine intensité. Il propose une action réactive, mais selon le contexte d'activité des agents de ses accointances. Les régulateurs des émotions ont pour but d'agrèger les actions des agents de type émotionnel qui se déploient en parallèle pour faire émerger dans les nuées d'agents actifs du pré-conscient une forme émotionnelle propre ou simplement des caractères émotionnels. Les configurations émotionnelles auront des formes et des intensités caractéristiques pour chaque type d'émotion. L'avantage de notre approche par agents de grain fin avec évaluation morphologique permet de fondre et de mêler des types différents d'émotions, par coactivation et union de formes dynamiques réalisées sous le contrôle de régulateurs émotionnels typiques. Cela permet surtout de prolonger l'émotion pour qu'elle devienne sensation potentielle dans le pré-conscient et qu'elle soit ensuite ressentie et appréciée par le conscient comme sentiment. On peut ainsi générer des émotions complexes avec un corps artificiel compliqué formé de multiples éléments distribués munis de capteurs, en générant des paysages morphologiques émotionnels sur lesquels le pré-conscient pourra s'appuyer pour générer les formes ressenties par le conscient. L'algorithme de traitement émotionnel est présenté Figure 18.

Algorithme général de gestion des émotions et sentiments : mode réception

Début

Centre de gestion des émotions en mode réactif

- Liaison continue avec les capteurs et les effecteurs, avec entrée permanente des signaux
- Traitement des informations au niveau bas par les régulateurs des émotions, en relation avec tous les sites d'émission des signaux formant la corporéité sensible
- Réponse immédiate produite par le régulateur contrôlant les effecteurs en cas de réflexe : ordre local d'activité réactive adaptée aux bons effecteurs

Action de transfert dans le pré-conscient

- Activation d'éléments de base du centre des émotions dans le pré-conscient à partir des inducteurs des régulateurs d'émotions
- Agrégation d'éléments de base émotionnels pour former une structure dynamique de type émotion : représentation des éléments informationnels par des agrégats d'éléments aspectuels issus du non-conscient et intégration de traces de vécu appropriées
- Coactivité de cette agrégation avec les autres agrégats courants du pré-conscient
- Coaction avec le conscient pour donner la tonalité affective

Extension vers les sensations éprouvées

- Évolution des agrégats de type émotionnel du pré-conscient vers des composants structurés acceptables pour le conscient : intégration d'éléments du vécu et de la culture dans les formes émotionnelles
- Selon l'intensité des éléments émotionnels et la coactivité avec les éléments du vécu formant le fond tonal courant, développement d'une forme de sensation dans la boucle systémique qui sera, selon son aspect et selon le contexte, soit locale soit générale et envahissante dans le conscient

Traitement par le conscient

- Le conscient éprouve et évalue une pensée qui a un aspect émotionnel au moins dans son arrière-plan. Il la transforme en processus de sensation, éventuellement de durée longue, activant la boucle systémique avec des modulations spécifiques, ou bien il la réduit et la localise et tend à l'éliminer en la faisant oublier (remplacement ou effacement de sa morphologie dans toute représentation consciente)

Traitement par la boucle systémique

- Dans le cas de démarrage d'un processus de prolongation de la sensation, la boucle systémique assure ce processus de sensation éprouvée et modulée par la gestion de l'activité du pré-conscient et de ses régulateurs appropriés. Il y a alors création d'un processus attracteur dominant de type émotionnel.

Fin

Figure 18. Algorithme de traitement émotionnel

On sera ainsi conduit, dans la construction du système, à mettre en place des patrons de formes qui seront logés dans des agents morphologiques spécifiques aux types d'émotions, comme le plaisir et le déplaisir, la douleur, la peur, l'effroi, l'attirance, la surprise.... Ces catégories morphologico-sémantiques seront toujours latentes pour permettre leur activité immédiate, et elles représenteront les caractères des mouvements et composants des agrégations d'agents aspectuels de type émotion. Il est bien évident que ces agents morphologiques s'activeront en contexte, selon ce que le pré-conscient permettra de produire sous sa tonalité générale et selon l'état des contrôleurs. Certains de ces agents seront à activité immédiate, s'ils sont intimement liés à des objets de la corporéité, comme par exemple dans le cas choc – douleur. D'autres

seront à activité différée, comme dans le cas de la peur qui se déclenche avec une intensité variable selon l'état courant à bien percevoir l'objet inducteur dans un contexte réceptif à cette émotion.

Dans la plupart des cas, ces éléments émotionnels seront, dans le pré-conscient où ils transitent et s'activent en contexte, coactivés avec des éléments venant de la mémoire organisationnelle et donc activés par d'autres régulateurs, pour générer alors des sentiments, c'est-à-dire pour réaliser une appréhension consciente de l'émotion initiale sous forme d'agrégations d'éléments strictement internes et manipulables. Il sera ainsi possible de représenter les notions d'appétence, de dépendance et de motivation, en faisant se coactiver dans le pré-conscient des agrégations sous contrôle des régulateurs de posture et de tonalité avec les éléments sous contrôle du régulateur des émotions, et donc en liaison avec la corporéité, permettant ainsi le déploiement durable d'effets affectifs.

Ce centre de traitement des émotions sera fortement lié aux régulateurs du préconscient et du conscient dédiés aux sensations et aux sentiments. Les éléments de base de représentation des sentiments seront d'une autre catégorie que ceux valant pour les émotions. La coactivité des régulateurs avec le centre des émotions permettra de construire des formes complexes prenant en compte le caractère positif ou négatif des sentiments, mais aussi l'intensité, leurs objets de focalisation, les relations au vécu et les relations à la corporéité. Un sentiment sera donc un construit dynamique formé d'éléments de base dont la configuration géométrique, la forme du polyèdre et sa déformation seront typiques de ses qualités. Chaque sentiment sera représenté par un aspect tonal dans les émergences conscientes, comme le sentiment de plénitude, que le système conscient tend à approfondir et faire durer le plus longtemps possible. Dans tous les cas ces sentiments artificiels référeront au vécu profond du système, un sentiment étant l'activation sensible d'un certain vécu. La transformation des formes émotionnelles en formes de sentiments éprouvés verra l'intégration, dans les agrégats les constituant, d'éléments du vécu profond, d'événements importants par leur intensité propre. Cela permettra de voir comment se transforme un simple signal inducteur d'une émotion standard en sentiment ample et complexe.

Le sentiment d'insatisfaction sera le résultat répété de désirs non satisfaits. Les régulateurs des émotions engagent un processus de désir vers un certain objet appartenant à une certaine classe, et qui peut être abstrait, mais qui est bien représenté dans le pré-conscient. Les régulateurs de participation à la génération de la planification de l'action courante s'engagent à satisfaire le désir. Dans ce cas, cela aboutit à un échec de réalisation, il y a échec ou impossibilité d'aboutir, ce que le régulateur de jugement évalue comme tel, selon ses caractères et ses qualités. Les régulateurs des émotions engagent alors un processus de ressenti effectif plus ou moins profond sur certains sens du système, selon l'énergie et l'intensité du désir initial, et aussi selon l'importance donnée à l'évaluation négative. Cette émotion sera la cause d'une sensation éprouvée qui va éventuellement renforcer l'insatisfaction. L'événement de type "désir insatisfait" sera placé en mémoire organisationnelle, comme événement local ou comme événement dense et altérateur, selon l'état psychique courant, c'est-à-dire selon les caractères de la nappe des régulateurs et les caractères du vécu.

Le gestionnaire des émotions pourra évidemment opérer dans le sens de l'extériorisation, en allant du pré-conscient vers lui-même, pour représenter la survenue d'émotions de source interne mais avec activité corporelle significative. Cela dépendra de l'état du pré-conscient et de ses régulateurs et de l'état général de l'organisme. Ce cas sera important pour l'explication de certaines pathologies, mais il sera surtout usuel dans le sens où un flot de générations idéelles

produira des sensations et déclenchera des émotions avec des activités corporelles hors motivation par stimuli.

Nous pouvons maintenant préciser une différence majeure entre un système artificiel construit et le cas humain dont il s'inspire.

La différence essentielle Système psychique artificiel – Système psychique humain

Un système psychique artificiel est construit opérationnel, très développé, mature. Il est sans enfance, mais avec la mémorisation d'une certaine enfance artificielle simplifiée, pour pouvoir produire des flots de représentations complexes, en compensant les représentations produisant des sensations désagréables ou anormales par l'action volontaire du réseau de ses régulateurs morphologiques opérationnels, donc en pouvant s'appuyer sur un vécu artificiel adapté à ses compétences. Ses défaillances seront basées sur celles de ses régulateurs et aussi sur l'action de ses indispensables attracteurs organisationnels. L'humain est, lui, produit immature. Il se développe psychologiquement et culturellement en se socialisant, il développe longuement, durant toute son enfance, des représentations évolutives chargées d'affectivité qui vont faire son vécu et dont certaines lui apparaîtront comme peu admissibles. Il ne pourra compenser leurs effets négatifs par son impossibilité de conceptualisation permettant de les mettre à la distance, par défaut de maîtrise de ses pulsions par une culture non encore bien acquise. Il est, de manière fondamentale, dépendant de cette culture qui le forme et, qu'en retour, par ses postures et actions, il va modifier.

Cette différence va impliquer que tous les régulateurs et leurs liaisons devront être définis le mieux possible lors de la construction du système artificiel. Dans le cas d'un système qui n'a pas d'enfance réelle, pas d'évolution affective progressive, l'apprentissage et l'évolution seront réduits et donc les caractères psychiques devront être très finement précisés à la conception. Le fait que les types de contrôleurs morphologiques, sous leurs formes adaptées, émergent lentement et de manière souvent non linéaire dans le cas du système psychique humain, semble bien entraîner la génération de bifurcations et de formes pathologiques que l'éducation et la socialité pourront ou ne pourront pas résorber. Et nous poserons finalement que les régulateurs ne sont pas des contrôleurs suffisants pour définir un système psychique, mais qu'il doit exister un autre type de contrôleurs : ce seront les attracteurs organisationnels.

On peut aussi faire référence à une autre différence éventuelle entre un système psychique naturel et un système artificiel construit et basé sur le traitement de l'information. Si l'on admet que le système humain est inspiré, qu'il est conduit par un futur qui l'engage à être existentiellement selon un certain sens immanent qui biaise le hasard, ce que pensent de nombreux religieux et certains philosophes, alors un système psychique artificiel ne serait qu'un très habile système déployé dans l'étendue du présent et s'appuyant essentiellement sur son passé, sur l'organisation de son vécu en usant de tendances natives ou acquises par une certaine culture. Un système psychique artificiel manipulant de l'information au sens scientifique du terme, c'est-à-dire comme du signal physique entre des émetteurs et des récepteurs, ne pourra jamais avoir son attracteur d'intentionnalité en communication informationnelle implicite avec un "sens ultime du monde futur" qui engagerait la nature de ses pensées émergentes dans certaines directions. Poser une telle possibilité est un choix idéologique fort répandu, mais nous pensons que ce problème est hors de notre domaine d'étude et ne relève pas de la science.

Poser de telles différences entre système psychique artificiel et système humain n'est pas rien, mais elles ne doivent surtout pas conduire à considérer la technologie comme subalterne en la plaçant à un niveau définitivement réduit devant les deux cents millions d'années de développement des mammifères, qui ont conduit à l'homo sapiens, surtout lorsque ce dernier, qui pense et qui conçoit, sait produire un système méta pour former une individualité artificielle qui pense pour son propre compte.

VI

Les attracteurs et l'autonomie organisationnelle

Nous allons préciser l'extension nécessaire du modèle de système psychique présenté jusqu'à maintenant en introduisant un nouvel élément de contrôle : l'attracteur organisationnel. Cet élément permettra de générer des états originaux, novateurs, en s'opposant aux régulateurs. Il se localisera dans les composants du système de manière durable, en s'opposant à l'action des régulateurs pour produire des représentations en rupture avec celles conduites par ceux-ci. Les attracteurs vont permettre la génération de contrôles autonomes dans le système, et donc permettre l'imagination, la création et le rêve. Avec l'introduction de ce nouvel élément, nous quittons définitivement le domaine tranquille des systèmes déterministes bien contrôlés, produisant des états prévisibles de caractère rationnel. Nous poserons que les attracteurs seront nécessaires au fonctionnement et à la construction de tout système psychique, qui n'est en rien un système décomposable et définissable a priori avec des structures fixées. Un tel système sera toujours en évolution, même si celle-ci est faible et irrégulière, il est le site de multiples bifurcations de plus ou moins grandes ampleurs.

1 – Les régulateurs et le problème des dysfonctionnements

Dans le psychisme humain, l'étude des pathologies par la psychanalyse et la psychiatrie a permis de définir des modèles assez précis de l'architecture mentale. Ce sont par l'étude des défaillances que les chercheurs de ces domaines ont été conduits à poser des modèles de systèmes psychiques. Nous serons conduits, pour expliquer à la fois la créativité et les pathologies, à augmenter l'architecture en définissant un autre type de contrôleurs que les régulateurs.

Le système psychique artificiel que nous avons présenté jusqu'à maintenant est un système qui réifie un champ organisationnel rationnel et donc qui s'organise pour se structurer et se maintenir en fonction, sans cesse. La base de ses réorganisations, qui forment sa structure avec de la permanence et de la stabilité, sera conduite par ses régulateurs morphologiques. Mais n'oublions pas que les éléments de base sont proactifs et qu'ils ne sont pas contrôlés de façon stricte. Cela lui confère une grande adaptativité, une forte capacité à représenter des phénomènes très compliqués, mais cela entraîne fatalement des dysfonctionnements, lorsque certains de ses régulateurs ne s'activent ou ne se synchronisent pas bien ou que leurs effets sont vagues. Le système est fondé sur les relations entre des centaines de milliers d'entités de base, dont seulement un nombre bien plus réduit est actif à chaque instant, chacune de ces entités proactive ayant d'une dizaine à une cinquantaine de liens d'accointances variables avec d'autres.

Pour fonctionner de manière rationnelle, le système devra donc être très bien contrôlé au niveau organisationnel.

Il s'agit d'un système fragile, puisque ses régulateurs morphologiques seront toujours coactifs et évolutifs et qu'ils pourront donc ne pas bien se synchroniser. Et son état va changer au niveau de l'organisation de ses éléments de base, du fait de leur évolution ou du changement des liens entre éléments. Ses dysfonctionnements seront donc de type organisationnel. Il ne s'agira pas de la défaillance d'un composant isolé, bien repérable dans une chaîne linéaire d'actions et de réactions produisant une réponse inadaptée, comme dans les systèmes mécanistes. Il s'agira d'une défaillance organisationnelle, propagée à plusieurs niveaux dans de très nombreux éléments, des agrégats et des structures. En ce sens, il s'agit bien de dysfonctionnements similaires à des pathologies, dans lesquelles le cerveau ne réalise plus ses générations idéelles de manière satisfaisante, et ceci sans cause bien localisée.

Le système ne contient que des structures dynamiques, avec des éléments de contrôle et de régulation locaux, opérant simultanément à plusieurs échelles, dans des étendues variables. Comme il n'y a aucun contrôle centralisé ni aucune structure permanente et que le fonctionnement n'est pas linéaire ou réduit à une hiérarchie, il y a toujours risque de bifurcation locale changeant le processus de circulation des informations, l'amplifiant avec réalisation d'émergences dans des cadres non adéquats à la situation courante. Lorsque le fonctionnement conduira à de tels dysfonctionnements, à des bifurcations dans l'activité régulière de ses nuées de processus, à la prise de pouvoir de certains ensembles de processus sur d'autres et qui annihilent la tendance à l'équilibre et à la concordance avec le réel perçu, nous dirons que nous sommes dans des cas de **pathologies artificielles**.

Toute la question va être de définir l'origine de tels dysfonctionnements, qui s'exprimeront par des conformations anormales, par le fonctionnement défaillant de certains composants ne pouvant plus maintenir leurs gardes permettant d'appliquer le principe de régulation établissant une coactivité équilibrée. Mais surtout, pour être évolutif, pour réaliser son évolution et sa puissance expressive, le système devra avoir des générateurs de nouveaux éléments de régulation, pour qu'il ne se réduise pas à un système au comportement rigide et fixé. Quels seront ces nouveaux générateurs permettant de réaliser des bifurcations, permettant la nouveauté, seront-ils similaires aux générateurs permettant de produire la créativité de l'esprit humain et seront-ils fragiles au point de produire des anomalies de fonctionnement ?

On ne peut que chercher à éviter les cas structurels de dysfonctionnements possibles d'un système psychique artificiel. Ces cas peuvent être précisés en se basant sur la structure, l'organisation et les caractères du fonctionnement des éléments du système. Il y a en fait deux grandes catégories de dysfonctionnements : ceux provenant de défauts de synchronisations et ceux provenant de l'altération de composants ou d'éléments de base.

A - Les défauts de synchronisations. Ils résultent du grand degré de liberté organisationnelle des éléments du système et de la défaillance de certains éléments :

- Non synchronisation entre deux instances ou deux régulateurs morphologiques.
- Altération d'un flux régulateur entre des instances ou composants.
- Grappe d'entités jouant un rôle attractif et atténuant l'action et la coactivité d'autres groupes d'entités.
- Fonctionnement défaillant d'un régulateur ou hégémonie d'un régulateur altérant la coactivité régulière de l'ensemble des régulateurs au niveau morphologique.

- Défaillance de l'analyse morphologique altérant la possibilité de coactivité d'éléments de contrôle.

B – Les défauts par altération d'éléments ou de composants :

- Altération d'éléments mémorisés, par déformation, masquage ou effacement des éléments de base ou de leurs relations, ou bien déformation de structures d'éléments de base.
- Fonctionnement défaillant d'une instance par altération de ses éléments propres et de ses fonctionnalités.

Ces différents cas de dysfonctionnements, vus à un plus bas niveau, peuvent se décliner de la manière suivante :

- Contradiction non résolue dans des nuées de processus, altérant la représentation courante contenant un construit décrivant le réel perçu et rendant cette représentation inadéquate au réel.
- Retard d'appels mémoire par dysfonctionnement d'un flux d'activité d'éléments entre le non-conscient et le pré-conscient.
- Substitution de processus actifs dans des nuées de processus par d'autres inappropriés, conduisant à des représentations émergentes biaisées ou invalides.
- Blocage et récession de certaines structures formées de processus et affaiblissement net de la représentation courante.
- Affaiblissement du niveau d'énergie empêchant des processus de base ou de plus haut niveau de s'activer et pouvant provoquer des contradictions temporelles.
- Altération des éléments mémorisés transformant anormalement les processus représentant le vécu artificiel.
- Modification des éléments morphologiques de type pulsionnel, transformant le "profil psychologique" du système.
- Altération du contrôle dans la boucle systémique générale, conduisant à un fonctionnement anormal et désynchronisé du système.

Précisons encore que ces dysfonctionnements tendront à être systématiquement évités dans le système psychique artificiel et qu'il sera ainsi muni de structures de gardes internes appropriées pour les réduire au maximum dès leur surgissement, en utilisant des régulateurs spéciaux.

On peut, de manière générale, concevoir trois catégories de systèmes selon les types de dysfonctionnements possibles :

1. Le système est peu contrôlé, muni d'une architecture faible. Les dysfonctionnements sont assez fréquents, mais ils restent locaux.
2. Le système est très contrôlé, très bien structuré, de type réactif. Les dysfonctionnements restent très locaux et ont un caractère de défaut de fonctionnalité.
3. Le système est architecturé de manière organisationnelle, avec plusieurs niveaux coactifs. Les dysfonctionnements résultent de l'autonomie comportementale dans le système nécessaire à son type de productions ouvertes. Les dysfonctionnements sont multi-échelles et peuvent conduire à des défaillances globales importantes.

Ainsi, les dysfonctionnements d'un système psychique artificiel dont le contrôle s'opère par des régulateurs, resteront seulement "relativement évitables" sans que l'on puisse les éliminer totalement. Le choix de l'architecture peut donc être de tenter de la structurer le plus possible,

en introduisant des gardes d'analyse de manière dense, ce qui réduira les degrés de liberté, les possibilités créatives et la profondeur des sensations. Ou bien, on peut permettre des bifurcations et donc l'ouverture vers la génération d'émergences plutôt originales, agréables et recherchées par le système pour son plaisir, en augmentant les degrés de liberté et la qualité de ses sensations, mais en augmentant aussi les risques de défaillances.

Les choix des types de régulateurs et de leurs relations sont évidemment la clé des aptitudes du système psychique artificiel. Remarquons que ces éléments de contrôle ne sont pas des éléments locaux spécialisés, mais ce sont des éléments distribués dans les éléments de base opérant comme des forces variables selon leur contexte. Disons donc que ce sont des éléments qui forment un réseau très dense de forces de contrôle au-dessus des éléments de base.

Rôles des régulateurs morphologiques

Les régulateurs contrôlent des éléments de base et des structures d'éléments de base dans les instances dont ils gèrent en fait les activités. Ils réalisent les structurations rationnelles de ces éléments et facilitent leur insertion et leur mise en coactivité dans les instances. Ils modifient la tonalité des éléments contrôlés en les adaptant à la tonalité courante générale qu'ils déploient, en opérant toujours de manière multi-échelles. Ils construisent les structures régulières, rationnelles, à partir des éléments de base existants et donnent donc la qualité cognitive et sensible de toute émergence perçue, ainsi que ses valeurs. Ils sont coactifs et forment une morphologie propre pour un contrôle par tendances au-dessus des éléments de base qu'ils organisent.

Les régulateurs du pré-conscient sont des éléments partagés entre non-conscient et pré-conscient. Ils sont dynamiques, de structure assez complexe, opérant au niveau morphologico-sémantique et permettant, dans la boucle systémique, d'extraire du non-conscient les bons groupes d'éléments adaptés à la visée et à la tendance à l'expression valant dans le conscient à un moment donné. Ces contrôleurs sont très organisés entre eux et forment le réseau des tendances et fonctionnalités qui vont donner à chaque instant les aspects, les caractères des aspects, aux formes générées dans le pré-conscient en leur permettant de s'insérer dans un flot continu de tentatives d'émergences constituant la suite des pensées artificielles.

Les régulateurs du centre de traitement des émotions gèrent les flux émotionnels devant s'établir dans le pré-conscient et venant de la corporité du système via ses capteurs analysés. Il s'agit de régulateurs fortement structurés, composés de nombreux sous-régulateurs qui correspondent aux divers types d'émotions et aux différents types d'organes de la corporité, qui opèrent selon les contextes et inductions physiques. Ils produisent une nappe émotionnelle, un paysage morphologique d'éléments de base de type émotionnel très coactifs dans le pré-conscient. Cette nappe est dynamique et représente les tendances émotionnelles ou les émotions qui s'activent sous forme de centres attractifs, se transforment et s'affrontent dans le pré-conscient.

Les régulateurs du conscient sont directement liés à la boucle systémique et permettent d'activer et de contrôler celle-ci pour imposer la tonalité visée aux régulateurs du pré-conscient, et donc pour préciser le caractère dominant des formes émergentes à produire dans le conscient. La visée de ce qui sera donné à penser sera produite par la coactivité de ces régulateurs sous contrôle du régulateur d'intentionnalité. Le point focal de l'émergence courante et ses caractères connexes formant sa complexité sont donc impulsés par les régulateurs du conscient. De plus,

ces régulateurs définissent des jugements de valeur et d'adéquation au réel à propos de ce qui émergera. Ils forment un réseau dont la morphologie est très dynamique, exprimant le Moi du système dans son action à provoquer des émergences idéelles qui seront ressenties. Il lui permettra d'avoir un libre-arbitre. Ce réseau est évidemment lié au réseau des régulateurs du pré-conscient, de manière normalement directive, et également aux structures de la boucle systémique qu'il s'efforce de contrôler par coactivation.

Tous les régulateurs forment des réseaux avec des hiérarchies locales temporaires assez nombreuses et évolutives, et ils correspondent à la catégorisation de tout ce qui peut être pensé, raisonné, apprécié, jugé, ressenti et voulu par le système. Là, dans ce domaine, on doit se référer à ce qui a été trouvé et longuement explicité et débattu par les philosophes, les psychologues et certains cognitivistes.

Précisons les caractères de ces régulateurs. Ils auront chacun :

- Un domaine thématique ou catégoriel spécifique, qui sera réduit ou important, large ou étroit. Ce domaine d'action est défini à partir de la catégorisation des pensées que le système sera apte à définir.
- Une histoire, les définissant comme natifs à la construction ou bien créés par apprentissage lors du fonctionnement, avec mémorisation de leurs activités sous forme catégorielle.
- Une coactivité, qui vaudra pour une mise en relation privilégiée avec d'autres régulateurs, ou bien l'antinomie avec certains autres, ce qui pourra évoluer avec le temps.
- Une ampleur générale, qui sera le déploiement morphologique de leur domaine d'actions sur les éléments de base et sur les autres régulateurs.

Ces caractères permettent de définir une activité qui constituera leur espace morphologico-sémantique, espace ayant toujours les mêmes dimensions d'organisation plus des dimensions ontologiques particulières à leurs fonctions. La forme des trajectoires des régulateurs dans cet espace caractérisera les tendances et valeurs du contrôle. Cet espace pourra donc exprimer les tendances possibles et qualifiées du système au niveau contrôle, ce qui permettra de mieux définir son Moi, ce qui sera précisé ici de manière géométrique et dynamique.

Les dysfonctionnements des régulateurs auront des conséquences sur la qualité des émergences produites dans le conscient, c'est-à-dire sur les qualités et la cohérence des pensées artificielles et surtout sur les flots de pensées conduisant à des comportements. Mais les régulateurs agissent rationnellement, dans leur cadre et en respectant chacun les actions des autres. En ce sens, ils réalisent sans cesse des planifications d'activités pour les éléments de base. Leurs dysfonctionnements auront quatre causes principales, fonctionnelles :

1. Le dysfonctionnement vient de la faiblesse d'un ou de quelques régulateurs qui ne peuvent opérer normalement dans l'espace morphologique des régulateurs, qui ne peuvent atteindre leurs buts ni se coactiver de façon satisfaisante. Ils sont donc récessifs, ce qui altère les émergences.
2. Le dysfonctionnement vient de l'hyperactivité d'un ou de quelques régulateurs qui inhibent l'action de tous les autres.
3. Le dysfonctionnement vient d'anomalies informationnelles dans l'espace morphologique des régulateurs, qui ne peuvent alors se coactiver normalement pour former une structure cohérente. Le flux d'informations du système, en bas niveau, subit des anomalies, des retenues, des affaiblissements locaux.

4. Le dysfonctionnement vient de l'absence de régulateurs qui seraient nécessaires dans certaines activités sociales et coopératives du système, qui se trouve alors en situation de blocage. La conception du système n'a pas pris en compte certains impératifs de types culturels, sociaux, émotionnels... qui sont indispensables à l'obtention d'émergences idéelles de qualité. Ceci doit se régler facilement lors de l'expérimentation du système.

Selon leur durée, les dysfonctionnements peuvent être classés dans trois catégories :

1. Ils sont momentanés, se produisent dans des cas bien particuliers de mise en situation du système dans son environnement, ils ne se prolongent pas dans la durée et ne sont pas permanents.
2. Ils sont causés par des classes de situations ayant des caractères précis et similaires. Ils sont alors durables et altèrent pendant une durée longue la qualité des productions idéelles artificielles, en se réalisant dans de multiples thèmes qui seront perturbés.
3. Ils sont permanents, ils sont déclenchés par les caractères de situations bien différentes à celles où ils s'expriment lors de leur création et reflètent un état profondément dégradé du système. Le système n'a plus un fonctionnement cohérent, équilibré, rationnel et il est globalement défaillant.

2 - Les attracteurs organisationnels : la clé des systèmes psychiques artificiels

Nous allons maintenant nous intéresser à une catégorisation constructible des causes d'évolution, de créativité et aussi de certaines pathologies qui sont spécifiques du système psychique humain. Les dysfonctionnements se révéleront finalement peu évitables, car un système qui génère des pensées peut être extraordinairement performant mais il reste faillible, peu stable et il se situe, selon notre point de vue, sur une ligne de crête entre de grands précipices. Nous allons donc introduire un autre type de composant de contrôle, qui expliquera les rêves, la créativité, l'imagination, l'ouverture, le dépassement et les pathologies.

Nous avons posé que la boucle systémique générale liant non-conscient, pré-conscient et conscient était centrale dans le fonctionnement du système. C'est essentiellement par cette boucle que le conscient peut exercer son contrôle général, c'est-à-dire exprimer la notion de volonté. Il exerce donc, par ses régulateurs morphologiques, un contrôle sur les tendances fondamentales émanant du non-conscient. Mais il y a des situations où le conscient ne pourra plus exercer ce contrôle et subira les actions autonomes du non-conscient et du pré-conscient. C'est donc dans le contrôle réalisé par le processus méta de cette boucle que l'on pourra préciser des défauts de perception du réel, par anomalie d'appel d'éléments de représentation mémorisés et disponibles. Il y aura ainsi des possibilités de masquages répressifs exercés volontairement par le conscient sur des surgissements du pré-conscient et venant du non-conscient, s'opposant au réel perçu et aux régulateurs de raison. Ceci correspond à l'interprétation des névroses selon Freud, lorsque le réel entraîne à éviter des interprétations jugées négatives par les régulateurs de jugement du conscient. Le conscient peut aussi éviter de percevoir et de ressentir une partie de l'émergence qui s'y déploie sans que cette décision passe par son appréciation, sans qu'elle

soit volontaire. Le réel perçu est alors très atténué, avec une conformation mutilée et une tonalité irréaliste, ce qui est le cas des psychoses selon Freud.

Tout cela ne pourra se faire qu'en utilisant un moyen d'influencer les régulateurs du pré-conscient et du conscient, non pas en utilisant un défaut localisé dans ces régulateurs, mais en définissant une nouvelle organisation d'éléments de contrôle particuliers qui vont altérer les régulateurs et le fonctionnement régulier de la boucle systémique contrôlée par le conscient. Nous allons traiter principalement ici le cas des altérations des flux de régulation entre instances, et qui conduira, dans le modèle que nous proposons, à une théorie des **attracteurs organisationnels**.

Les attracteurs organisationnels, dans notre modèle placé sous le paradigme constructiviste, sont des contrôleurs très proactifs et autonomes, formant un ensemble peu homogène car chacun est doté d'autonomie et de très fortes capacités de communications. Leur rôle est de perturber le comportement rationnel et déterministe des régulateurs par des actions de contrôle autonomes, indépendantes du conscient, s'exerçant par tentatives et surtout hors du contrôle des régulateurs, en s'opposant à ceux-ci. Ce seront ces éléments qui permettront de réaliser des associations opportunes et hors appréciation rationnelle et strictement logique entre des agrégats d'éléments de base. Ils vont pouvoir créer des agrégats sémantiquement nouveaux, par simple recopie ou création morphologique, ce qui sera la clé des productions imaginaires, de la créativité. Créer, dans un tel système, sera alors la génération de formes d'agrégats nouvelles par les attracteurs, qui amèneront, pour se conformer, des éléments nouveaux dans des parties d'agrégats jusqu'alors stables et supervisés par les régulateurs. Là, en ce point, la notion de morphologie prend toute sa force.

Les attracteurs seront des contrôleurs autonomes ayant un degré d'emprise plus ou moins important sur le système. L'emprise minimale sera l'altération de certains agrégats spécifiques, les déformant plus ou moins fortement. L'emprise maximale sera la déformation de la mémoire organisationnelle et de l'espace des régulateurs, ce qui correspondra à une pathologie déstructurante importante. On aura donc de nombreuses classes d'attracteurs, selon leur domaines ontologiques, leur ampleur de déploiement et leur intensité.

Ces éléments de contrôle autonomes sont internes et coactifs, générés initialement dans l'orbite de régulateurs morphologiques, mais sans y être soumis. Ils sont évolutifs et spécialisent ou interprètent les rôles des régulateurs. Ils vont, au fur et à mesure, prendre de l'autonomie par rapport aux régulateurs dont ils dérivent et vont opérer morphologiquement hors du contrôle global du conscient. Ce sont des éléments coactifs, très communicants entre eux, qui représentent typiquement l'aptitude à l'autonomie et à la nouveauté dans les productions du système. Il y aura alors un espace morphologique d'action des attracteurs organisationnels, altérant par coactivité et conflits les tendances comportementales des entités du pré-conscient et du conscient, en s'opposant à l'espace morphologique d'action des régulateurs.

Notons que les attracteurs organisationnels sont différents des attracteurs utilisés en mathématiques et en physique dans la théorie du chaos pour définir les perturbations des trajectoires de particules identiques [*Le Chaos, théorie et expériences*, ouvrage sous la direction de P. Bergé, Collection du Commissariat à l'Energie Atomique, Eyrolles, 1988]. Ce sont ici des éléments de contrôle générés par le fonctionnement du système et opérant par coactivité, produits par le fait que le système est essentiellement fait de relations et qu'il a une tendance organisationnelle, inévitable, à se déployer et à évoluer toujours. Ce ne sont donc pas de simples forces externes.

Les attracteurs organisationnels

*Les attracteurs organisationnels sont des réseaux de relations altératrices entre des éléments de base ou des agrégats d'éléments de base, et qui se sont réifiés pour devenir autonomes. Ce sont des éléments évolutifs essentiellement dynamiques. Ils sont en cohérence avec le fonctionnement des régulateurs, ils en sont souvent des dérivés qui sont devenues indépendantes, en représentant des aspects comportementaux originaux, parfois paradoxaux par rapports à la typologie des régulateurs. Ils sont toujours opposés aux régulateurs et ils sont indépendants de l'action du conscient. Leur action est de lier et d'influencer le comportement des éléments de base du non-conscient ou du pré-conscient qu'ils relient et supervisent pour leur faire adopter, par coactivation, un comportement ayant certains caractères morphologico-sémantiques précis venant d'un certain blocage ou d'une faiblesse des régulateurs. Ils sont évolutifs et mobiles. Ils sont activés de manière opportuniste par des agrégats d'éléments ou des morphologies d'agrégats appelés **inducteurs d'attracteurs**, interprétant les tendances pulsionnelles.*

Un inducteur d'attracteur est l'équivalent d'un déclencheur pulsionnel spécialisé. Il est strictement interne au système, il s'appuie sur sa corporéité, l'architecture du système et le vécu artificiel. Un inducteur d'attracteur se distingue de toute excitation venant du centre des émotions où les inducteurs émotionnels sont eux des composants simplement réactifs pour les signaux externes captés par les sens artificiels.

L'action d'un attracteur est sensiblement différente de celle des régulateurs, et c'est la suivante :

- *Éveil par son inducteur.*
- *Analyse de l'état d'action et d'influence des régulateurs pour définir son degré de liberté d'action. Analyse de l'état d'action des autres attracteurs avec lesquels il est régulièrement associé. Analyse de la structure morphologique des éléments de base et des agrégats donnée par son inducteur pour en dégager les caractères pertinents, en vue de l'investir par son thème.*
- *Tentative pour investir l'organisation locale cible par intrusion d'éléments précisant son thème. Réduction de l'action des éléments s'opposant à son thème. Selon l'énergie de l'attracteur, il y a simplement mise en sommeil de l'élément opposant avec parfois utilisation de son réseau de diffusion pour augmenter le sien. Dans ce second cas, l'attracteur tend à devenir totalement envahissant.*
- *Selon le résultat de l'action d'investissement, coopération avec les attracteurs associés pour amplifier ce contrôle opéré ou sinon tentative d'investir des attracteurs s'opposant à cet investissement. Il y a alors lutte hégémonique.*
- *Dans tous les cas, action de génération de formes dynamiques selon le type de l'attracteur dans le pré-conscient et dans le conscient.*
- *Mémorisation du résultat de l'action pour apprentissage systématique et évolution.*

Les attracteurs apparaissent comme originaux dans le système, car ils sont par nature faits pour le déstabiliser, pour rompre le contrôle rationnel des régulateurs. Peut-être que les régulateurs morphologiques du système psychique artificiel semblaient suffisants pour faire émerger les bons caractères, bien appropriés à la situation courante dans chaque représentation ressentie par le conscient. Mais les dysfonctionnements des régulateurs sont limités et les pathologies du psychisme humain, qui révèlent sa complexité, sont beaucoup plus variées et profondes que ce

que les dysfonctionnements des régulateurs peuvent produire. La créativité immense de l'esprit humain est inexplicable par le fonctionnement d'un système rationnellement structuré à la construction et contrôlé par des régulateurs. Il nous faut donc aller plus loin que le modèle des instances et des régulateurs dont nous disposons jusqu'à présent. Et c'est ainsi l'architecture de notre modèle qui doit être augmentée.

Les régulateurs morphologiques se spécifient à la construction, ainsi que leurs relations et coactivités nécessaires et suffisantes. Ils forment des ensembles bien structurés, fonctionnellement bien précisés. La notion d'attracteur organisationnel va modifier ce point de vue trop rigide et trop rationnel. En introduisant des éléments de contrôle vraiment autonomes, créés par surgissement non prévu, des éléments non contrôlés par le réseau des régulateurs et par la boucle systémique, on introduit dans le système des possibilités de génération émergentes très innovantes, mais aussi des possibilités inévitables de dysfonctionnements. Et surtout, on se rapproche de la façon dont le vivant construit ses organismes, ce qui n'a rien de totalement planifié à l'avance, avec des plans totalement déterminés et précis à toutes les échelles. La construction d'un organisme vivant est plutôt une suite de tentatives de planifications contextuelles, tentatives qui apparaissent comme provoquées par des attracteurs morphologiques à de multiples échelles. Le génome n'est pas le plan complet d'un organisme vivant, c'est un générateur de contrôleurs d'activités créatrices et organisatrices de plans partiels qui se combinent pour déployer le développement de l'organisme. Et il semble assez normal que le génome génère des contrôleurs de deux types : des contrôleurs rationnels et des contrôleurs autonomes déployant de l'originalité. Là se trouve, à notre avis, l'origine des régulateurs et des attracteurs organisationnels que nous utilisons ici dans un système générant des représentations intentionnelles. Nous considérons que l'existence de ces deux types de contrôleurs est une loi fondamentale du vivant, dont la théorie précise reste à écrire.

Nous posons les attracteurs organisationnels comme des réseaux d'influence, des éléments essentiellement dynamiques formés de relations, qui organisent localement et pour leur compte le comportement des groupes d'éléments de base qu'ils maillent. Dans un fonctionnement normal du système, les attracteurs produiront soit des générations locales amplifiant les émergences courantes en augmentant leurs caractères, soit des générations complètes, comme dans le cas de la créativité ou de la méditation, mais en restant sous la domination générale de régulateurs contrôlant la tonalité et le déroulement temporel des flux d'émergences. Des attracteurs vont naître, agir et se développer, mais ce ne sont pas des éléments stables, ils seront par nature évolutifs et migrants, à un certain rythme dépendant de leur situation contextuelle. Ils tendent à conformer d'une certaine façon ces éléments qu'ils influencent, à en altérer l'aspect pour définir une certaine tonalité, à les faire s'activer et se coactiver en leur donnant certains caractères spécifiques et certaines formes. Ils opèrent localement, mais nous allons concevoir des réseaux de tels attracteurs, opérant eux-mêmes en coactivité. Les attracteurs seront activés par des caractères organisationnels venant de la construction du système, se réifiant pour indiquer des tendances fondamentales, et que nous appellerons des **inducteurs**. Ces inducteurs sont des éléments localisés dans le vécu réifié, principalement dans le non-conscient mais aussi dans le centre des émotions, des éléments attachés aux tendances et pulsions artificielles, et qui vont jouer le rôle de déclencheurs des attracteurs. Dans un espace morphologique, les inducteurs sont des centres organisateurs potentiels, les attracteurs sont leurs déploiements actifs, et les effets se réalisent sur l'organisation morphologico-sémantique des éléments du substrat, sur l'activité des agents aspectuels.

Inducteurs des attracteurs organisationnels

Les attracteurs sont des éléments qui altèrent la morphologie et les comportements des éléments de base. Les éléments qui vont les mettre en activité et permettre cette action de contrôle seront des analyseurs morphologiques de l'état des éléments actifs. Ces analyseurs, les inducteurs d'attracteurs, saisiront systématiquement les opportunités de lancer leurs attracteurs selon l'état morphologique et sémantique local et global du domaine des éléments de base en envoyant des instructions non impératives et plus ou moins intenses de mise en action aux attracteurs.

Les inducteurs sont des indicateurs d'activités faisables déclenchant les attracteurs de façon opportunes pour réaliser ces activités. Ils sont strictement internes au non-conscient, ils opèrent sur des éléments de base représentant les structures mémorielles du vécu valant pour des mots ou des sons, des formes d'objets ou des situations mettant en jeu plusieurs objets. Chaque inducteur est lié à un ensemble d'éléments de base qu'il surveille morphologiquement, sans cesse. À la reconnaissance d'une certaine activité de ces éléments, ils évaluent leurs contextes, et donc l'état d'autres inducteurs, et lancent éventuellement leur attracteur pour qu'il devienne actif. C'est donc par l'analyse du réseau de l'inducteur que l'action déstabilisante de l'attracteur pourra être précisée. En effet, les éléments constituant le réseau de l'inducteur peuvent être dans des domaines spécifiques, comme des groupes de mots ou des formes valant pour des phénomènes typiques symbolisés, ou bien dans des domaines partagés, comme des éléments de formes d'objets et des indications affectives. Ainsi sera-t-il possible de préciser assez finement le domaine de déclenchement de l'attracteur et l'évolution de ses caractères conduisant à l'évolution de son domaine d'action. Cela doit par exemple permettre de comprendre l'évolution d'une pathologie par l'évolution des éléments significatifs pour l'inducteur de son attracteur.

Nous pouvons alors définir le système psychique opérant par bifurcations, puisque son fonctionnement conduira les inducteurs des attracteurs à saisir les opportunités de biaiser le fonctionnement régulier, rationnel, selon leur énergie et leur pouvoir.

L'évolution du système psychique par bifurcations

Les régulateurs morphologiques sont des éléments de contrôle donnant des caractères rationnels de raison et de sensibilité aux émergences que le conscient éprouve, reconstruit, déconstruit, dont il joue. Les attracteurs sont des spécialisations, des contradictions ou des dérives des actions des régulateurs. Ils se placent dans un état d'autonomie et interprètent alors de manières spécifiques les aptitudes fonctionnelles des régulateurs. Ce sont des éléments qui vont faire s'infléchir qualitativement et quantitativement les émergences idéelles, de façon éventuellement permanente, et toujours hors du contrôle du conscient. Ils seront les marques de la performance et de l'évolution du système, de son aptitude à l'ouverture, à la nouveauté, à la complexité et à l'enrichissement, mais aussi, inévitablement, aux pathologies. Ce sont ces éléments qui vont provoquer les bifurcations dans les flux d'émergences. La clé de la qualité du fonctionnement du système psychique sera dans les caractères de la coactivation entre régulateurs et attracteurs.

En posant l'existence d'attracteurs organisationnels dans l'architecture du système psychique artificiel, nous précisons un point important de la théorie de l'esprit que nous utilisons. Un système psychique artificiel se comportera *toujours* en produisant avec des biais non rationnels

les représentations qu'il sera amené à ressentir. Il génèrera des représentations avec certaines irrégularités, parfois explicites, et il ne sera pas strictement rationnel et fondé sur des structures totalement logiques,. Il ne sera pas destiné à produire des états objectifs avec des suites de déductions obtenues à partir d'une volonté constante du conscient qui déciderait continuellement des bons buts définir et à atteindre. Les régulateurs morphologiques sont, dans notre modèle, des éléments de contrôle définis à la construction et gérant de manière rationnelle la culture, le vécu et les pulsions. Les attracteurs sont des éléments produits par l'activité de ces régulateurs, gérant leurs possibilités d'ouverture et de spécialisation, et se basant sur les contradictions d'actions des régulateurs entre eux, dans leurs manipulations du vécu sans cesse modifié et augmenté. Mais il y aura, éventuellement, des attracteurs natifs, comme nous pensons qu'il en existe chez l'homme, ainsi que des attracteurs nécessairement produits par l'apprentissage social.

Ces attracteurs sont des éléments indispensables dans le système, car ils le font se positionner et évoluer au niveau organisationnel, en lui permettant à la fois de produire très rapidement des formes émergentes puissantes et adéquates et aussi de créer des émergences non standards pour les régulateurs, ce que l'on pourra appeler de la nouveauté. Ils font la très profonde notion d'étonnement devant la perception des choses du monde. Par leur autonomie, ce sont des éléments produisant des bifurcations, parfois des anomalies dans les émergences, car ils peuvent exercer des contrôles vraiment opposés à ceux des régulateurs. La relation entre attracteurs et pulsions sera à étudier finement, les attracteurs étant considérés comme des éléments génératifs de la constitution psychique du vécu. Mais le point vraiment central de notre modèle, et qui établit la distinction définitive avec les systèmes à base de connaissances qui déduisent symboliquement, est l'existence d'une opposition fondamentale entre deux tendances, qui permet de générer les émergences idéelles comme la résolution de ce conflit. La forme qui sera donnée au conscient pour être éprouvée est donc toujours le résultat d'un conflit, ce qui en fait sa puissance et sa valeur.

Le principe central de l'émergence idéelle

Nous posons que toute émergence idéelle artificielle est le résultat d'un conflit de coactivité entre la nappe des régulateurs rationnels et la nappe des attracteurs déstabilisants. Ainsi, toute pensée éprouvée est le résultat d'une opposition fondamentale, d'une lutte de tendances, lutte souvent simple et non apparente mais parfois intense, et cela fonde la notion de puissance et d'amplitude de ce qui est produit comme étant pensé et éprouvé, s'opposant radicalement à une production déductive opérant sur des symboles.

Ce sont les caractères de ce conflit qui feront la profondeur de ce qui sera donné à penser au conscient, mais qui fonderont aussi toutes les pathologies, lorsque l'espace des attracteurs prendra le contrôle et créera des bifurcations aux effets permanents. Et la boucle systémique est et n'est alors que le centre de gestion de cette lutte, permettant de réguler les tendances ou d'exacerber des défaillances.

3- Les deux types de contrôleurs : régulateurs versus attracteurs

Le conscient éprouve et produit la raison qu'il exerce en utilisant les éléments de la mémoire organisationnelle dans le non-conscient. Ce dernier, qui impulse les tendances, active et libère aussi les éléments mémoriels du vécu qui prennent place dans le préconscient qui prépare, en les construisant structurellement, les émergences. Le processus central permettant la régulation des instances est la boucle systémique. C'est par l'action de cette boucle, qui immerge en fait tous les mouvements du système, que se définissent la qualité et la profondeur des pensées et des raisonnements, c'est là que l'on montrera que la pensée peut s'amplifier, se préciser, ou bien se perdre dans des errances lorsque le conscient perdra son pouvoir sur ses régulateurs et sur l'activité de la boucle systémique.

La boucle systémique est régulée rationnellement par le contrôle tendanciel des régulateurs, qui correspondent à la culture et à la socialité. Nous posons donc que les éléments d'éducation, de culture et de socialité, s'ancrent dans le système psychique par des régulateurs et des organisations de régulateurs formant des nappes de contrôle des éléments de base. Le fait que le système ait un vécu avec des caractères sociaux se réalise finalement par les caractères des actions de ses régulateurs.

Mais la boucle systémique sera dérégulée par les attracteurs, qui sont des éléments de contrôle autonomes, plutôt de type prédateur au sens où ils profiteront, par nature, de l'opportunité d'utiliser cette boucle systémique pour créer de la nouveauté, de l'évolution et aussi des bifurcations. Et nous utilisons ici le principe fondamental du vivant que nous précisons. Il y a dans tout organisme vivant une impulsion tendant à ouvrir ou à focaliser, à spécialiser, à rendre régulier le développement et le fonctionnement, et il y a une autre impulsion, contraire, tendant à la variation, à la complexité, à l'évolution, à l'altération. Ceci s'exprime dans une lutte sans fin. Ces deux tendances fondamentales opposées sont deux tendances organisationnelles, ce ne sont pas des forces binaires s'exerçant sur des éléments physiques précis, mais des principes organisationnels qui s'opposent et qui, finalement, se complètent. Telles sont les raisons de l'existence de deux types d'éléments de contrôle du système psychique que nous avons introduits :

- les régulateurs, qui structurent, agissent rationnellement selon le contexte culturel et social déposé en mémoire organisationnelle, en tendant à un équilibre global négocié dans la durée par coactivité. Ils organisent l'état global en négociant entre eux pour la construction de structures amples et plutôt rationnelles,
- les attracteurs, qui sont des réseaux autonomes d'altérations sur le réseau des éléments de base et celui des régulateurs, qui font déferler des flots tendancielles et qui amplifient des déploiements singuliers, hors d'un contexte strictement rationnel. Ils favorisent toujours des types particuliers de flux pour qu'ils soient plus performants et engendrent plus d'originalité.

Les deux nappes morphologiques, celles des régulateurs et des attracteurs, ne sont pas de même nature et n'ont pas les mêmes caractères, mais pourtant elles se coactivent et s'influencent sans cesse. Ce point est technique et sera développé dans le cadre de la géométrie métrique fine de l'analyse des deux nappes. Elle fournira, à notre avis, l'explication des pathologies.

C'est ainsi par le conflit entre les deux nappes que vont se jouer les questions de la qualité, de la profondeur, de la régularité et de la normalité dans les formations émergentes. C'est par cela

que des flots de pensées seront soit très cohérents et rigoureux, culturellement et affectivement conformes à la règle générale de stabilité, soit non cohérents et même paradoxaux, en étant admis ou non par le jugement du conscient. Les notions de contradiction supportée, de simplification arbitraire décidée, de facilité et de manque d'exigence, très usuelles dans les pensées des êtres humains, vont se décider dans la résolution de ce conflit organisationnel qui guidera toutes les émergences, qui seront bien des points fixes organisationnels éphémères. Il y a alors un choix à faire, au niveau de la construction du système, entre l'énergie à donner aux régulateurs de rationalité et à ceux de jugements, et une liberté donnée aux attracteurs pour réaliser des émergences idéelles nouvelles, originales. Cette localisation de l'énergie impulsant des communications informationnelles se fera par négociation de la coactivité entre les deux nappes, sous l'influence plus ou moins déterminante du conscient. Ce n'est donc plus le conscient seul qui doit être considéré comme l'instance suprême qui décide de tout et l'on est bien dans le cas d'un système auto-adaptatif complexe.

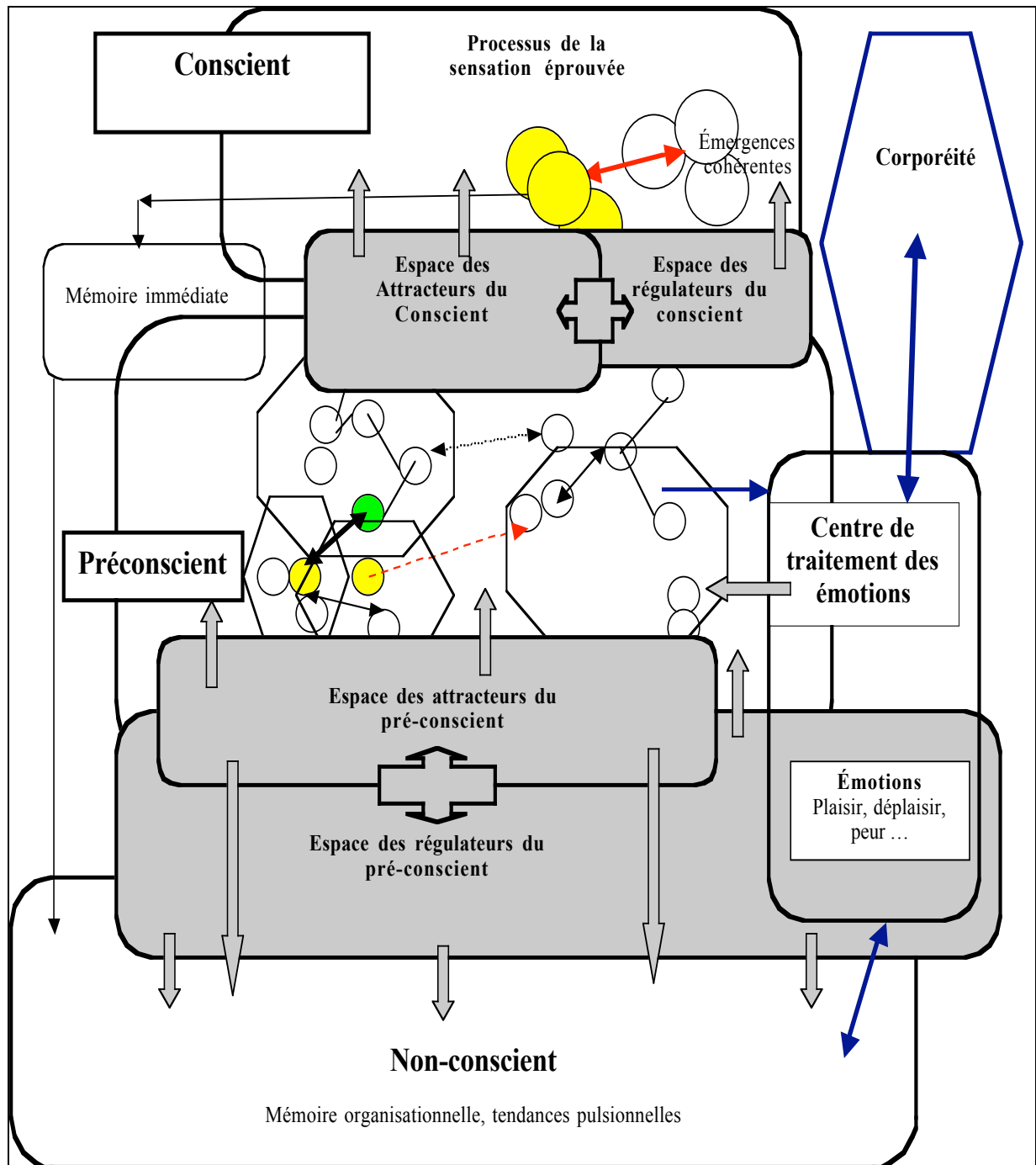


Figure 19. Attracteurs organisationnels et régulateurs.

Le système psychique artificiel construit des représentations en tenant compte des aptitudes et des tendances contradictoires à produire des représentations, en satisfaisant à ses tendances fondamentales qui sont et resteront définitivement évolutives. Il satisfait à ses possibilités et subit aussi ce qu'il produit, ce qui est une situation paradoxale, mais surtout inévitable. Il y aura donc lutte incessante et négociations entre les éléments de l'espace des régulateurs morphologiques et ceux de l'espace des attracteurs organisationnels, ce qui posera l'**opposition fondamentale** dans la raison à fonctionner d'un tel système, dans l'essence et les qualités de ses productions. Mais le fondement de ces réalisations émergentes sera triadique : il y a bien le conflit incessant et irréductible entre ces deux nappes, mais il y a ce qui réalise et gère ce

conflit, c'est-à-dire la boucle systémique. C'est finalement par cette boucle que l'on trouvera la raison d'être de la conscience, qu'elle soit artificielle ou naturelle. Un tel système vaut par ses possibilités et selon l'expression de ses tendances, en générant au passage des attracteurs altérant les représentations, générations volontaires ou involontaires pour le conscient selon les situations. Et il y aura toujours luttes d'attracteurs pour produire des groupements d'éléments coactifs, puisque les attracteurs ne seront pas indépendants entre eux mais formeront une certaine organisation.

Les constructions d'attracteurs se font dans le système psychique artificiel en utilisant des éléments générateurs d'attracteurs, qui seront disponibles dans l'architecture, qui y auront été placés lors de sa construction [C.f. Fig. 19]. Ces générateurs sont des éléments natifs dans l'architecture. Ils permettent d'amplifier, d'altérer et de fixer comme mode d'expression dominant ce que le système a généré d'important selon ses valeurs ou ses tendances fondamentales. Son aptitude à créer, à inventer toujours, sera basée sur cette propriété de génération de nouveaux attracteurs par opposition à des états précis. Le système utilisera systématiquement les conflits de formes idéelles artificielles présentant des caractères de bifurcation pour générer des attracteurs tendant à dépasser ou résoudre des contradictions ou des apories, des attracteurs générant des éléments conceptuels ou de postures nouveaux dans sa mémoire organisationnelle. En permettant cette possibilité de création, on donne beaucoup de possibilité d'évolution au système, mais on le met aussi en situation d'avoir à résoudre sans cesse de nouveaux conflits de tendances entre attracteurs et régulateurs. Tous les conflits entre le Moi et le Surmoi seront ainsi représentés par les conflits entre les espaces de régulateurs et d'attracteurs, dans des conditions où le conscient ne dominera pas totalement ses productions.

4 - Les catégories d'attracteurs organisationnels

L'usage d'attracteurs donne la possibilité au système de ne plus être une "machine informatique réactive et rationnelle", en fonctionnant alors comme des réseaux de processus complexes déployés à de multiples échelles. Nous allons préciser les catégories d'attracteurs permettant cela.

Attracteur organisationnel du pré-conscient

Un attracteur organisationnel du pré-conscient est un élément dynamique à action morphologique qui a deux instances : un réseau d'action en mémoire organisationnelle, dans le non-conscient, où il relie et influence les éléments factuels de base supportant son type, et un réseau de filtrage localisé dans l'orbite d'un ensemble de régulateurs, opérant des modifications organisationnelles et morphologiques dans l'aspect général du pré-conscient. L'attracteur est toujours lié à un ou des inducteurs qui en permettent l'activation et à d'autres attracteurs avec lesquels il se combine ou s'oppose pour s'exprimer et porter ou inhiber des éléments de base dans le pré-conscient.

Attracteur organisationnel du conscient

Un attracteur organisationnel du conscient est un attracteur de même structure qu'un attracteur du pré-conscient, mais qui représente l'aptitude à donner une intention et une tonalité particulière dans le conscient et le processus méta de fonctionnement de la boucle systémique. Cette tonalité indique l'intention, la volonté, le climat de la génération émergente, la mise en temporalité de ce qui est produit et ressenti. Un tel attracteur a

l'aptitude à contrôler la boucle systémique. L'espace morphologique formé par ces attracteurs peut donc réifier le Moi du système et l'investir. Il est pratiquement son propre inducteur et peut se déployer sans tenir compte des émergences passées, créant ainsi des bifurcations de tous les thèmes focaux.

Un attracteur du conscient est un élément de contrôle majeur. Il est représenté par un réseau de réseaux liant des éléments de base, des agrégats et des régulateurs, pour les altérer. Son existence fait du système psychique artificiel un système définitivement non décomposable, car son action revient à agir à la fois sur les représentations présentes du conscient pour les faire s'éprouver de certaines façons et sur les inducteurs des attracteurs du pré-conscient pour que les formes déployées dans le pré-conscient satisfassent à la tonalité qu'il indique. Il est donc le lien entre le présent du système et son futur, en manipulant les éléments aspectuels de sa mémoire organisationnelle qui représente son passé. Il est bien, sous forme de composant représenté par un réseau distribué de relations, un moyen de représenter l'effet de la temporalité dans le conscient.

Le rôle d'un attracteur du pré-conscient sera d'opérer une certaine bifurcation morphologique dans l'espace des éléments actifs du pré-conscient pour en modifier l'organisation selon la tendance sensible qui est l'expression de son type. L'action de l'attracteur consiste à transférer son thème spécifique dans l'action des régulateurs liant non-conscient et pré-conscient, en modifiant leur conduite. Ceci échappe donc totalement au conscient, qui ne pourra que constater ou subir les conformations qui formeront la génération idéale qu'il ressentira. Il ne pourra qu'activer ses régulateurs pour réduire cette influence.

On devra définir à la construction du système psychique artificiel des classes d'attracteurs organisationnels, avec les classes correspondantes de régulateurs, ainsi que les comportements souhaités de ces contrôleurs : analyses rationnelles, jugements, émotions, postures, sentiments, engagement, valeurs, responsabilités, agressivité, mise en temporalité, ouverture, questionnement, contradictions...

De la même manière que les régulateurs se coordonnent et forment une nappe morphologique éclairant notamment le pré-conscient, les attracteurs organisationnels vont se coordonner, se synchroniser et évoluer quant à leurs actions et effets en formant une nappe en quelque sorte duale, et qui sera d'étendue globale. C'est dans une mauvaise régulation de ces deux nappes que pourront se produire les vrais dysfonctionnements du système.

Dysfonctionnements et attracteurs organisationnels

Les attracteurs organisationnels sont les éléments définissant une structuration des éléments de base du vécu artificiel, les éléments qui feront la pensée par sélection d'agrégats activés dans le pré-conscient en venant du non-conscient. Ils vont permettre d'infléchir ou même de générer des flots de pensées artificielles ayant des caractères originaux, et sous une certaine tonalité. La mauvaise co-activation avec les régulateurs ou le défaut de fonctionnement de certains régulateurs laissant la place à des attracteurs particuliers, véhiculant des éléments par l'intermédiaire de la boucle systémique, seront la cause de dysfonctionnements organisationnels. Les effets se traduiront alors par des anomalies dans les flux d'informations entre composants à tous les niveaux, produisant des émergences inadéquates, non cohérentes et éventuellement bloquantes pour les régulateurs du conscient..

Nous posons donc que la cause principale de tout dysfonctionnement dynamique sera une mauvaise co-activation entre les attracteurs et les régulateurs dans leurs espaces morphologiques respectifs en coactivité. L'effet sera toujours une anomalie de l'organisation des éléments activés dans l'émergence formant la pensée artificielle éprouvée dans le conscient. Toute la question va être de définir la naissance, le développement et l'amplification des attracteurs organisationnels et leurs dérives éventuelles conduisant aux dysfonctionnements.

Les attracteurs sont créés dans le système par une propriété qui lui est intrinsèque : cette propriété est de permettre la création et la modification de composants d'aspect et aussi de contrôle. Le système possède donc, dans sa structure, des générateurs d'attracteurs et même des attracteurs natifs. Ceci s'appuie, en très bas niveau, sur de la génération de processus et de structures informatiques pendant le fonctionnement du système, ce qui est aujourd'hui banal, et sur la mise en situation d'éléments coactifs nouveaux, ce qui est moins simple et fait partie du domaine d'étude sur les systèmes multi-agents massifs distribués.

5 – Attracteurs, pulsions, émotions, sentiments et pensées artificielles

La sensation de penser, pour un système psychique artificiel, se base sur la construction continue de formes par le conscient, dans son espace propre, avec utilisation d'agrégations provenant du pré-conscient. L'architecture générale revient à lier des instances qui sont vues comme des organisations, à les conformer pour que ce qui va émerger dans le conscient soit éprouvé sous une certaine tonalité. Il y a donc bien plus qu'une émergence structurelle sélectionnée pour arriver à produire la sensation artificielle de penser. Il faut que le conscient puisse créer une tonalité, un "climat sensible" où les bons éléments s'agrègeront d'abord dans le pré-conscient en se confrontant aux éléments activés directement par la corporéité. Ces agrégations doivent permettre au conscient, par un flux coactif de sélections, de construire et de manipuler la suite des formes émergentes sur le sujet qu'il focalise, si les attracteurs le lui permettent.

Le conscient doit toujours influencer, négocier avec les contrôleurs, car il ne commande pas impérativement l'activité. Cette propriété de contrôle par tentatives multi-échelles continues sera encore compliquée par l'action des attracteurs organisationnels. Les attracteurs sont les éléments de contrôle et d'action les plus fondamentaux du système, permettant une mémorisation "subjective" des agrégations d'éléments de base et donc la production de formes immédiatement aptes à la production d'idées artificielles focalisées sur le thème factuel qu'ils spécifient.

La réalisation des émotions, avec leur intensité, s'appuiera sur la force de certains attracteurs et surtout sur la morphologie de nappes d'attracteurs et de régulateurs, sur l'importance de certains régulateurs par rapport à d'autres, dont ceux dédiés à la gestion des émotions. L'intensité d'une émotion n'a rien à voir avec la valeur d'une variable, car c'est un problème de continuité et de discontinuité des conformations géométriques représentant la forme particulière de ce qui va former les émergences ressenties et finalement le comportement physique.

Les différentes sensations artificielles seront produites par les modalités et les types de fonctionnements morphologiques de la boucle systémique liant les instances et conformant la forme émergente via les émotions [C.f. Fig. 20]. Ainsi, on devra considérer, dans les morphologies des éléments manipulés par la boucle systémique et les instances :

- La vitesse de circulation des informations et leur homogénéité.
- La transitivité des éléments de base manipulés.
- Le nombre et l'intensité des informations manipulées selon les catégories.
- Les morphologies et changements de morphologies des agrégations des éléments de base dans les instances portant les informations.
- Les continuités et discontinuités des flux informationnels entre éléments, à toutes les échelles.

Tous ces caractères, appréciés au niveau morphologique et sémantique, sont gérés par les régulateurs et les attracteurs à la suite des analyses qu'ils réalisent. Le contrôle ou l'absence de contrôle du conscient sur la boucle systémique qui appelle les régulateurs de jugement et d'objectivation pour analyser rationnellement les émergences, dépendra de l'action de certains attracteurs, qui soutiendront le contrôle et la raison ou bien qui s'y opposeront pour produire des sensations inadéquates et des cadres idéels non rationnels.

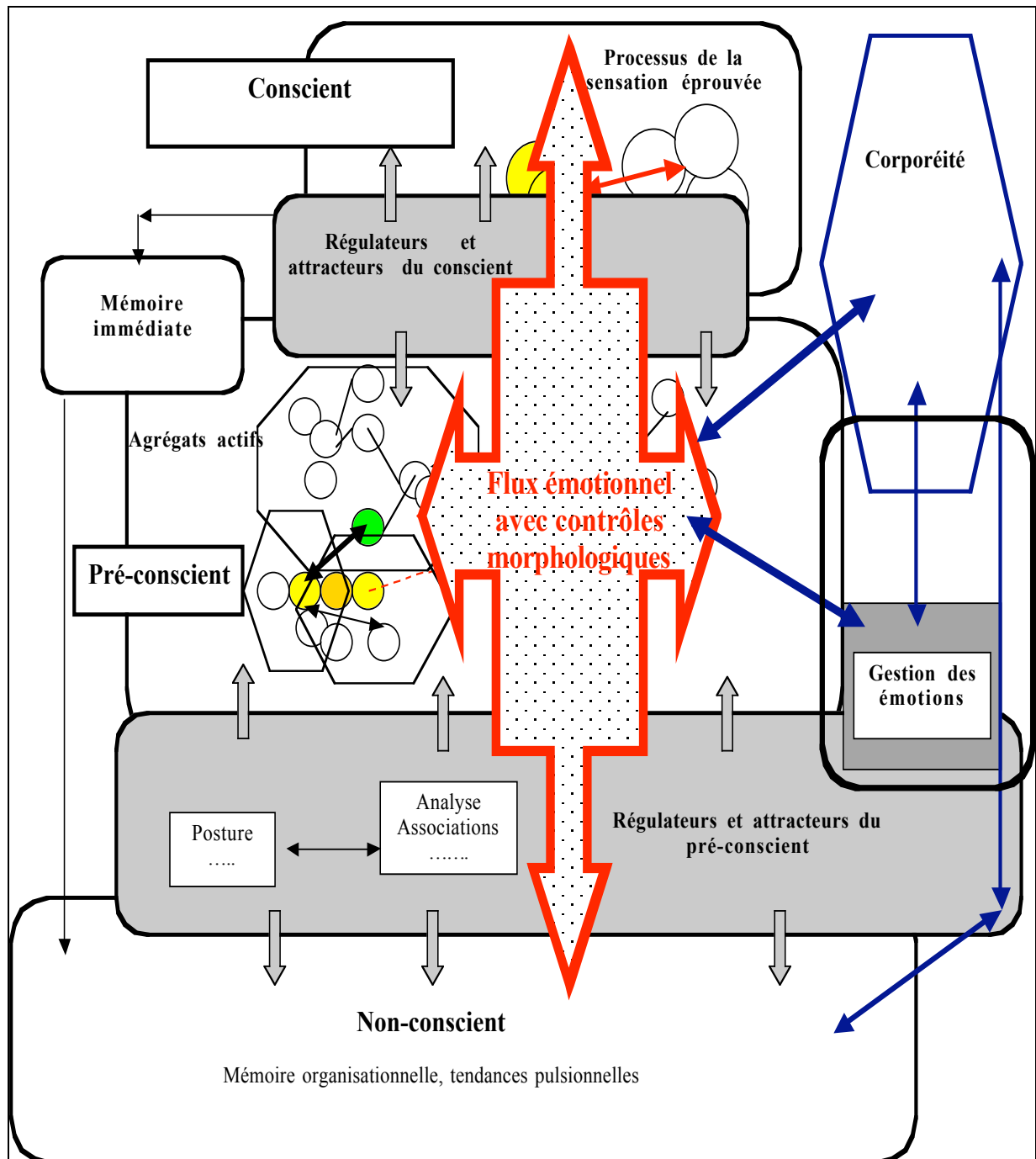


Figure 20. Le flux émotionnel entre non-conscient, pré-conscient et conscient via la boucle systémique et le centre de traitement des émotions.

On pourra ainsi, en s'appuyant essentiellement sur les caractères morphologiques des conformations des agrégations d'éléments de base et sur les caractères des processus d'échange d'informations à toutes les échelles, préciser des sensations comme le plaisir, la peur, la surprise, le désir, l'inquiétude, l'ennui... Cela signifie que le cadre dans lequel émergent les formes ressenties par le conscient doit permettre de produire des conformations typiques d'appréciations des choses sous les tonalités particulières à certaines sensations. La régularité et l'intensité des sensations produites seront réglées par les seuls caractères des espaces des

régulateurs et des attracteurs qui les construisent, par la coactivité entre les nappes des attracteurs et celle des régulateurs.

Les **pulsions**, tendances de base du système, seront représentées par certains régulateurs et surtout des attracteurs natifs exprimant des besoins organiques fondamentaux. Ces attracteurs natifs seront capables de générer des attracteurs factuels spécifiques s'attachant à des types d'événements et à la morphologie de l'espace d'action des régulateurs, notamment ceux générés par la socialité et la culture. Cela représentera bien la lutte entre un certain "Çà" et un "Surmoi" artificiels. Cette hypothèse représentant les pulsions de base par des attracteurs natifs pose que la construction du système, qui se fait par une incrustation cumulative et organisée d'aptitudes et aussi par une expérimentation continue de ces aptitudes avec la corporéité, conduit à la génération de contradictions et même à des dérives éventuelles dans son fonctionnement. Ceci est bien l'interprétation d'une hypothèse freudienne, où l'état incomplet de l'organisme humain et de ses possibilités de représentations psychologiques durant toute la petite enfance conduit à la génération de certaines pathologies. Notre approche constructiviste nous conduit donc à poser que des attracteurs natifs réifieront les tendances pulsionnelles de base, comme le besoin d'énergie, de domination ou de soumission, de vie et de mort finalement, et que ces attracteurs organisationnels vont se développer ou se réduire, par la réalisation finale fonctionnelle et socialisée du système.

Les sentiments seront représentés par les formes mêlant des sensations, des émotions et du vécu profond, dans un processus de durée significative les faisant être éprouvés de diverses manières avec différentes intensités. Un sentiment éprouvé est une tonalité du vécu présent, effectif, en train de se faire. Divers sentiments pourront être mêlés à des aspects de la tonalité des émergences, par la conformation des caractères morphologiques produits dans le conscient. Ils seront définis par la continuité, la régularité ou bien l'irrégularité des flux de processus générant les agrégations d'éléments formant ces suites de scènes. On utilisera pour cela des attracteurs opérant sur des morphologies de morphologies, dans les émergences produites sous contrôle du conscient. On représentera ainsi les sentiments de solitude, de sérénité, d'angoisse, de totalité, de questionnement d'être, de notion du temps qui passe et même le sentiment de Soi.

Ainsi, toute forme émergente construite par le conscient est éprouvée par celui-ci, car il la déploie pour produire et ressentir les sensations et les sentiments qui y sont morphologiquement attachés. C'est bien cela, la conscience artificielle. Tous ces développements sont à étudier finement pour pouvoir être effectivement réalisés dans un système artificiel complet. Une recherche importante pour ce type de système, et établissant une distinction avec l'être humain, pourra être la génération d'un certain sentiment océanique artificiel.

6 – L'imagination dans le système

La capacité d'imaginer est probablement un point clé, car elle permet de distinguer radicalement un système générateur de pensées artificielles d'un système de déduction utilisant seulement le principe de causalité. Il s'agit pour le système psychique artificiel, sans aucune intervention externe, de créer des représentations totalement nouvelles, de générer des objets internes nouveaux et ressentis de manière plus ou moins intense, des objets qui vont, dans tous

les cas, altérer des objets et des relations d'objets présents dans la mémoire organisationnelle, et ceci à des échelles multiples.

L'imagination se fonde sur une utilisation particulière de la mémoire organisationnelle. Il doit d'abord exister de multiples objets mémorisés qui peuvent donc apparaître dans les représentations à différentes échelles conceptuelles. Il doit aussi exister un mécanisme interne d'association entre des agrégats d'objets, qui ne suit pas le principe de causalité et qui peut mettre des objets en relation effective, simplement par proximité morphologique, et ainsi générer de la nouveauté, non commune à ces objets mais spécifique de leur mise en relation nouvelle. Cette mise en relation, qui n'utilise pas simplement des proximités sémantiques, appellera d'autres éléments de types ontologiques radicalement différents. Et elle sera évidemment réifiée, objectivée comme un nouvel objet de liaison, et ainsi utilisée par la suite pour poursuivre la génération constructive dans de nouvelles directions. Nous sommes totalement, avec ce principe, dans un univers d'éléments proactifs formant des amas dynamiques, qui vont se lier morphologiquement selon une algèbre qui sera et ne sera que morphologique. Et évidemment, il y aura, partout dense au-dessus des formations d'agrégats, l'effet du conscient, du régulateur d'intentionnalité et surtout du centre des émotions, qui colorera de manière tonale chaque relation nouvelle. Cette action permettra d'insérer toute nouvelle forme dans le maillage relationnel en génération avec une charge émotionnelle plus ou moins forte, pour l'amplifier ou la réduire, la ramifier et lui permettre de créer de nouveaux ensembles, pour produire des enveloppements ou des spécialisations morphologiques. La notion de morphologie est donc indispensable pour représenter le phénomène de création par imagination.

Imaginer sera vu comme un processus de création de réseaux dynamiques de relations morphologiques entre des agrégats évolutifs de caractères différents, lorsque ce réseau place des agrégats dans des situations dynamiques et sémantiques qui n'existaient pas. Ce processus reste sous un certain contrôle du conscient et surtout sous le contrôle direct du système générateur d'émotions.

Pour que ce processus d'imagination existe bien dans le système, on doit poser qu'un attracteur spécifique, fondamental, un attracteur partagé par le centre des émotions et le pré-conscient, le suscite puis le conduit. Cet attracteur, qui va utiliser le pré-conscient pour construire des déploiements appréciés, doit mettre temporairement en arrière-plan les régulateurs d'analyse et de jugement de réalisme du conscient et du pré-conscient, en établissant un lien prioritaire entre le centre des émotions et le pré-conscient. C'est l'établissement de ce lien particulier qui va permettre de déployer des formes originales, ressenties émotionnellement et appréciées par le conscient. Cet attracteur engendra un fonctionnement assez semblable au cas de l'intuition interne. Mais il ne fonctionnera pas de manière durable, il laissera rapidement les régulateurs d'analyse reprendre leur action pour évaluer et analyser rationnellement les formes ressenties. Il ne s'opposera pas au régulateur d'intentionnalité, qui gèrera toujours les choix de focalisations dans le système, via le contrôle de la boucle systémique. Il y aura donc un jeu assez fin entre l'action temporaire de cet attracteur et les régulateurs, permettant au processus imaginaire de se déployer sans trop dériver, et permettant surtout aux principes de raison utilisés par les régulateurs de continuer à bien opérer, par instants, dans le flux idéal créatif généré.

Il va donc se former une boucle de fonctionnement originale :

- Activation libre de l'attracteur d'imagination liant pré-conscient et centre des émotions, avec production de représentations imaginaires, chargées en émotion et ne se conformant pas au principe de réalité ni aux formes disponibles en mémoire.

- Appréciation par le conscient des formes générées et engagement soit à du contrôle rationnel soit à la poursuite dans la voie possible ouverte par l'attracteur.
- Action d'estimation partielle des régulateurs de jugement en mode interne créatif, permettant certaines analyses avec des changements d'échelles simultanés.
- Retour à l'action dominante de l'attracteur d'imagination avec forte appréciation affective des formes proposées au conscient.

Dans ce cas, il y a bien soumission de l'organisme à ses aptitudes internes, aux éléments maillés de sa mémoire organisationnelle et à ses aptitudes à ressentir émotionnellement, avec une rupture du lien stimulus – réaction. Et nous posons de plus que ce mode de fonctionnement pourra être un mode naturel de pratique générative pour le système, apparaissant avant et devant son mode social commun, qui en est tout simplement l'inversion fonctionnelle.

Ce seront les caractères généraux de cet attracteur d'imagination qui permettront de qualifier le profil psychologique du système quant à ses productions imaginaires : domaines spécifiques, ampleur émotionnelle, coloration psychologique et sociale, liens au réel et à la mémoire factuelle... Il est bien évident que cet attracteur natif important donnera naissance à des attracteurs secondaires, spécifiques de domaines de thèmes créatifs unifiant du vécu profond avec des injonctions du réel et formant ainsi une nappe permettant le développement fin du processus d'imagination. Sa maîtrise et son activation partagée avec les régulateurs d'analyse et de jugement est cependant un processus délicat, car l'amplification du fonctionnement de cet attracteur avec perte du contrôle d'action des régulateurs conduit à un état de délire typique en psychiatrie.

On doit admettre, dans le cas de l'être humain, que cet attracteur est primordial, qu'il existe dès la phase utérine et bien avant que se mettent en place les régulateurs sociaux pendant l'enfance. Il établit l'aptitude créatrice permanente de l'être humain, lorsque ses régulateurs d'analyse, de jugement, de posture sociale ne l'étouffent pas, tout en restant actifs de façon périodique lors de son processus d'activité. Dans le cas d'un système artificiel, il sera posé comme natif et permanent et ses liens avec les autres attracteurs et les régulateurs établiront l'ampleur et le domaine de la capacité créatrice.

7 – La génération ordinaire de pensées et la socialité

La production que l'on peut qualifier d'ordinaire, de normale pour le système psychique artificiel, peut se faire de deux manières :

1. Il y a une production impulsive et habituelle, où le système psychique fonctionne sans que le conscient ne suive de visée. C'est un cas dégradé où le pré-conscient, avec ses régulateurs, est coactif avec le centre des émotions et les commandes corporelles pour effectuer des actions automatiques. Le conscient est en état de fonctionnement atténué et seuls certains régulateurs émotionnels sont actifs. Le conscient ne produit que certains caractères d'arrière-plan qui seront ressentis. Les plans d'actions sont tirés de la mémoire organisationnelle sous forme de schémas de scènes d'action. Mais le régulateur de posture est en état de veille et toute anomalie redonne la direction au conscient pour produire la visée adéquate.

2. Il y a la production habituelle d'un flot de générations suivant un thème visé qui dépend du contexte ou de réflexions purement internes. Dans ce second cas, le conscient opère la prise de conscience entière de ses représentations et tous les régulateurs de système sont actifs. Toute scène engage la participation de la représentation interne du Moi.

Dans le cas de ces productions intentionnelles normales, le système psychique doit non seulement produire des raisonnements à partir de questions bien identifiées, en utilisant alors les principes classiques de déduction, mais il doit principalement s'engager à produire intentionnellement des flux de représentations sensibles, selon une atmosphère valable dans de grandes ampleurs temporelles. Le système doit fonctionner en mode sensible, en éprouvant profondément et sans cesse ce qu'il est amené à se représenter, et selon des caractères psychologiques fondant le caractère général du système. Ceci permet d'engager la continuité de l'expression du ressenti, selon un climat psychologique définissant des thèmes de préoccupation homogènes et durables. Et pour cela, le système doit donc, d'une certaine façon, être "conditionné" par une culture et un vécu qui seront, pour lui, totalement artificiels. Il n'y a pas de système psychique qui conçoit le réel tel il est objectivement, physiquement, mais il y a des systèmes qui tentent d'apprécier et de comprendre ce qu'ils remarquent, avec des tendances objectives et subjectives spécifiques produisant des interprétations. Pour que la pensée artificielle soit semblable au type des pensées que produit l'être humain, finalement très interrogatif, il faut introduire toutes les formes de base déterminant ce caractère de tonalité. Il faut introduire des pulsions, de la sensibilité, de la non cohérence, du non rationnel, de la non maîtrisé et même de l'absurde, à l'exception évidemment des pulsions sexuelles qui ne valent pas pour un système artificiel. Il faut introduire des tendances générales formant le caractère du système. Et cela est bien possible car tous les contrôleurs du système sont distribués et agissent par imprégnation des éléments contrôlés, en biaisant leurs rôles, en leur donnant une tendance locale à se conformer à leur incitation propre, qui peut ainsi devenir un caractère dominant du système psychique. Les tendances générales fondant le caractère du système seront donc celles qui déterminent l'être humain, comme le plaisir, la volonté de puissance ou de maîtrise, la compassion, la sagesse... Ces tendances seront bien des champs organisationnels coactifs entre eux, totalement distribués et altérant de façon très modulée le comportement des éléments de base et de leurs agrégations, et donc les émergences éprouvées. L'approche morphologique était bien la seule à permettre de réaliser cela; en s'opposant radicalement à l'approche factuelle où tout ce qui détermine un système est un objet local dans une structure cause – effet mécanistes. Elle seule permet, par l'action d'un contrôleur, d'influencer d'un coup des centaines d'éléments de base pour infléchir leurs comportements dans le sens de la tonalité voulue.

Il y aura donc, et c'est notre hypothèse sur ce problème, des tendances de fond permettant, dans certains cas, l'ambiguïté, certains dérèglements et même des pathologies. Ces tendances ne seront maîtrisées que par le vécu acquis artificiellement. Elles seront définies sous la forme de contrôleurs particuliers, donc par des régulateurs et des attracteurs installés en position d'action. Mais il y a une tendance profonde, très profonde, qui est à donner à ce système artificiel pour justifier de sa profondeur : c'est la sensation de l'écoulement du temps et de la finitude de tout événement et donc de tout ce qui vit et meurt. Le système doit avoir, dans ses pensées artificielles, une tendance à toujours pouvoir considérer la finitude des choses, et notamment la sienne. Ceci peut être posé comme un caractère fondamental des systèmes psychiques capables de se représenter leurs représentations en situation existentielle et de jouer sur et dans leur monde psychique. L'homme en est un exemple, car il sait exprimer la temporalité du temps. Il a très souvent peur de la mort, qu'il fuit et masque dans la construction de ses civilisations, et les mammifères, longtemps considérés comme des sortes d'organismes mécanistes, ont sans doute aussi cette appréhension profonde.

Nous pensons que le psychisme humain a une conscience naturelle de la temporalité du temps, mais qu'il est par cela fragile et très manipulable. Son psychisme détermine un individu qui n'est ni bon, ni tolérant, ni rationnel par nature, mais qui est très fortement conformé de l'extérieur par son environnement social et culturel. Il est interrogatif, il n'a pas de tendance naturelle à la sagesse ni à la tolérance et seule la culture et l'apprentissage peuvent le modifier pour l'améliorer socialement. Cette position peut contrarier certains scientifiques et surtout certains "penseurs institutionnels", mais il suffit de lire les livres d'histoire et les journaux qui présentent les incessantes aventures morbides, sinistres et guerrières de l'homme des civilisations prédatrices et à regarder, tel il est vraiment, l'état du monde d'aujourd'hui, qui s'efforce de ne pas avoir de lendemain et de se détruire en effondrant son écosystème.

On peut donc introduire des régulateurs et des attracteurs natifs de désir, d'égoïsme, d'enfermement dans le monde artificiel interne du système même. Ces contrôleurs produiront des générations asociales fortes qui entraîneront des comportements physiques de prédation, et ils seront opposés à des régulateurs et à des contrôleurs sociaux d'ouverture et d'éthique, définis comme des contrôleurs acquis par la culture et s'appuyant sur des organisations d'événements importants artificiellement vécus. Définir ces structures de contrôle et leurs effets est clairement un thème de recherches appliquées dans le domaine du psychisme artificiel où le problème est de bien gérer des contrôleurs antagonistes pour ne pas tomber dans des représentations paradoxales ou pathologiques.

L'objectif expressif du système psychique artificiel sera donc :

- Être capable, à certains moments, de faiblesse, de limitation morale et intellectuelle, comme par exemple le désintéressement à la misère humaine, le refus de la compassion, l'obéissance aveugle à des ordres guerriers, la satisfaction à des plaisirs personnels immédiats, la "volonté de puissance", s'opposant, à d'autres moments, à des situations de sagesse, de compassion, d'éthique, de questionnements profonds, de renoncement et aussi de sacrifice.

Il y aura donc toujours lutte d'influence entre des nappes complexes de contrôleurs et de régulateurs antinomiques, certaines prenant l'avantage en investissant partiellement ou totalement les autres, en les déformant et en les soumettant à leurs thèmes. Le problème est donc de donner à certaines nappes une hégémonie temporaire ou permanente pour définir un profil psychologique déterminé, et aussi de définir des contrôleurs que l'on appellera contrôleurs de garde, pour annihiler en dernier ressort les générations idéelles considérées comme trop négatives par rapport à une norme fixée à la construction.

Le fonctionnement du système, dans une certaine période temporelle, est alors le suivant :

1. Une nappe hégémonique constituée de régulateurs et d'attracteurs précisément organisée est latente.
2. Le libre-arbitre du système génère un certain sujet de préoccupation selon l'état et le contexte dans lequel se trouve le système.
3. Ce sujet idéal se présente sous forme d'éléments dynamiques venant du non-conscient et du pré-conscient, en le caractérisant de manière minimale mais avec certains caractères exprimant quand même la complexité et les qualités du système.
4. Les contrôleurs du pré-conscient manipulent ce sujet idéal représenté par des agrégats d'éléments dynamiques.
5. Simultanément, la nappe hégémonique s'active avec une certaine énergie et donne aux agrégats soit une tonalité de son type en ajoutant des caractères, soit les altère en

imprégnant ses éléments pour les faire bifurquer dans l'admission ou la soumission à son thème. Il en résulte des agrégats majeurs modifiés au niveau du pré-conscient qui satisfont la thématique de la nappe dominante.

6. Ces agrégats imprégnés vont être retenus par le conscient pour former la pensée ressentie.

On voit ainsi que le flot des formes idéelles pourtant générées avec un réel libre-arbitre effectif, ce que nous verrons au paragraphe suivant, peut être dominé, par imprégnation structurelle quasi-permanente, par une nappe d'attracteurs, hégémonique et toujours latente. Ceci signifie que les pensées courantes du système seront conditionnées et formatées par le thème général de cette nappe dominante.

Il reste le problème du choix et de la génération d'une telle nappe dominante. Sa structure sera distribuée dans de multiples éléments et contrôleurs et ne sera évidemment pas un objet isolé bien localisé. Elle sera distribuée pour pouvoir réellement contrôler le système dans la majorité de ses émergences idéelles, qui seront ainsi biaisées selon sa catégorie propre. Elle sera définie à la construction du système, simulant l'acquisition socioculturelle du cas humain. Il y aura, à la construction, plusieurs nappes ainsi définies, en précisant dans les déclencheurs des attracteurs les façons de les organiser entre elles, permettant ainsi de gérer leurs périodes d'activités. Les thèmes de ces nappes pourront être l'altruisme, la générosité et l'ouverture éthique systématique. Mais, pour se conformer au mode de civilisation qui est le nôtre et où l'ensemble des armées de ce monde coûtent plus d'argent que la masse financière dépensée pour la nourriture de six milliards et demi d'humains, ce peut être aussi : le besoin prédateur impératif, la volonté de puissance, la soumission à une doctrine totalitaire prégnante... Là est bien le problème qui m'a fait renoncer à aller plus avant dans la réalisation du système, car la dominance psychologique d'un tel système n'est finalement, en niveau bas, que la gestion des rapports de nappes morphologiques sur d'autres, ce qui est facilement réalisable lorsqu'on a compris l'architecture du système et la façon de l'implémenter.

En ce qui concerne plus précisément l'homme, lorsque ses tendances naturelles assez sombres ne sont pas contrées par des régulateurs de type altruiste culturellement acquis, celui-ci est conduit, par son comportement, à amplifier les caractères des structures sociales qui les ont ancrées, créant ainsi une spirale destructrice. Rien n'est jamais neutre dans un système dynamique vivant, situé dans un environnement également dynamique où les liens tendent à devenir coactifs. Pour un système artificiel, le phénomène revient à étudier l'amplification de certaines nappes d'attracteurs par les opportunités fournies par le contexte, et qui ont conduit à des comportements spécifiques.

Les concepts de régulateurs et d'attracteurs psychologiques en appréciation morphologico-sémantique peuvent être portés dans le domaine social, dans les sciences sociales où l'organisation des structures peut alors être considérée, à une certaine échelle bien différente de l'échelle psychique, comme morphologiquement dynamique. Il est possible de représenter les caractères sociaux et culturels, les structures sociales et techniques, et également les langues et leurs prégnances, comme des ensembles de régulateurs et d'attracteurs sur lesquels les humains se mettent en position de coactivité et sont ainsi conduits à la modification de leurs organisations psychiques propres. Cela permettrait de lier dynamiquement les émergences idéelles particulières de chaque individu avec les émergences sociales et structurelles du monde technologique, qui sont beaucoup plus générales et à d'autres échelles temporelles. Et cela permettrait d'étudier les langues comme des phénomènes simultanément locaux et globaux de prégnances coactives.

Il s'agirait alors de définir précisément ce que sont les régulateurs et les attracteurs sociaux, culturels et technologiques, quels sont leurs substrats physiques et leurs déploiements possibles selon les organisations psychiques courantes des humains, quels sont les liens de coactivité permettant à des attracteurs sociaux d'investir directement des attracteurs psychiques et donc de manipuler les individus hors de leur analyse consciente. Ce type d'attracteur n'est en rien une réduction à une structure sociale définie par des fonctionnalités plus ou moins rationnelles, que l'on étudie habituellement avec quelques statistiques. C'est une agrégation d'effets agissant directement au niveau de l'imprégnation informationnelle sur les psychismes des humains et permettant à ces derniers de développer des formes de pensée particulières, par conditionnement, amplifiant et déformant les caractères psychologiques courants et conduisant à des générations de représentations et à des comportements spécifiques de structuration du réel social et économique. On pourrait alors bien mesurer les effets très profonds et très inquiétants des actuelles technologies de l'information, en les opposants aux attracteurs du vivant. La thèse ici défendue est qu'il n'y a pas de nature humaine indépendante de la société et de son niveau technique, mais des luttes d'influences incessantes entre des tendances attractives psychologiques et des tendances attractives sociales, formant finalement les individus d'un lieu et d'une époque, dans une sorte de spirale entre la société et les humains qui vivent leur contexte préhensible. Là, dans ces recherches à mener, un système artificiel pourrait permettre d'approfondir finement le lien organique entre la psychologie et la sociologie. Mais cela constitue un domaine de modélisation et de recherche nouveau, original et donc dérangeant. Espérons simplement qu'il sera un jour investi.

VII

Espace d'attracteurs et relations d'incertitude : du libre-arbitre au rêve

Nous allons voir comment réaliser la délicate notion de libre-arbitre avec le modèle de système psychique que nous proposons.

1 - Libre-arbitre et régulateur d'intentionnalité

Nous allons préciser un processus majeur mais délicat, permettant de définir dans le système les notions d'intentionnalité et de libre-arbitre dans le conscient, en utilisant un régulateur très particulier, le **régulateur d'intentionnalité**.

En philosophie, la notion de libre-arbitre revient à préciser la capacité du sujet à être la cause première de ses pensées, de ses activités idéelles. Nous traduirons cette définition, qui est non constructive, par un processus méta effectuant une évaluation de la morphologie des espaces des contrôleurs, puis fixant une direction générale, un éclairage en quelque sorte, précisant la tendance organisatrice et thématique dirigeant l'activité psychique. Ce processus général sera l'action du régulateur d'intentionnalité, opérant en quelque sorte au-dessus des autres régulateurs. Ce régulateur opérera au niveau du contrôle de la morphologie de l'espace des régulateurs et des attracteurs, avec un contrôle par coactivité tenant compte de la morphologie courante de la mémoire organisationnelle et de l'état actif de la morphologie des pulsions. Toutes ces morphologies sont sous la forme de nappes imbriquées de contrôle sur l'ensemble des éléments aspectuels de base. Ce régulateur d'intentionnalité est donc au niveau méta pour l'action de la conscience, utilisant l'état des contrôleurs et des inducteurs du système afin de fixer un thème idéal dans l'espace et dans le temps du système. Nous poserons, ce qui est très important, qu'il est localisé dans la boucle systémique, qu'il est donc fondamental au fonctionnement effectif du système, et qu'il est partagé avec le conscient à qui il permet d'exercer son pouvoir discriminant, c'est-à-dire l'expression de la volonté dans le système. En le localisant dans l'instance de fonctionnement temporellement et spatialement organisée du système psychique, nous posons qu'il est natif. Il s'agit donc de la réification d'un principe de fonctionnement non aléatoire mais engagé de manière dirigée en propre du système. C'est bien cette architecture très particulière avec une boucle systémique unifiante qui donne sens au système, qui fait qu'il peut avoir de l'intentionnalité et un libre-arbitre.

Ce régulateur générera donc en propre un thème pour la visée, sous la forme d'un certain agrégat plus ou moins bien défini en étudiant les nappes des régulateurs et des attracteurs du système, et soumettra cet agrégat à la nappe des régulateurs et des attracteurs du conscient. Le fonctionnement de ce régulateur est assez simple :

- Étant dans la boucle systémique qui est toujours active, il est toujours en action.

- Il est proactif, il connaît la visée courante, ses raisons et l'histoire de ses propres activités.
- Il analyse les caractères morphologiques des nappes des régulateurs et des attracteurs, en cherchant un trait significatif qui va lui permettre de dégager le concept de la future visée.
- Si les nappes sont très fortement engagées dans un déploiement idéal avec thème central, il cherche à approfondir, ou spécialiser ou généraliser, selon les caractères courants de la conformation morphologico-sémantique des agrégats.
- Si les nappes présentent des indications de fracturation, il cherche, en plus des indications précédentes, un thème de bifurcation.
- Si les nappes indiquent que le système n'est pas engagé dans un thème idéal, en tant par exemple au repos, il cherche dans les états passés des éléments morphologiques des nappes un fait significatif. Là, le hasard va opérer, selon le temps de sa recherche et le trajet d'exploration des nappes.
- Dans tous les cas, il propose plusieurs caractères pour la visée, et pas un seul. Ces caractères vont être proposés aux régulateurs du conscient dans un processus de boucle d'intentionnalité. La durée d'exécution de cette boucle sera le temps minimal de surgissement d'une idée dans le système.

Si le thème proposé par le régulateur d'intentionnalité est admissible par les contrôleurs du conscient, c'est-à-dire en fait si le conscient l'accepte, il en fait une visée propre et l'envoie dans le pré-conscient pour que celui-ci génère une forme cohérente avec cette visée. Le préconscient générera et retournera alors, si ses régulateurs acceptent cette forme, une forme émergente étayée. L'observation effectuée par le régulateur de visée lui permettra de reconnaître l'ethème choisi pour la visée. Il y a donc un processus bouclé entre le régulateur d'intentionnalité de la boucle systémique, le conscient, le pré-conscient avec retour au conscient. Ce processus doit être rapide. Il est pour cela piloté par la boucle systémique et ses moyens de traitement et de supervision. Il fait intervenir de l'incertitude, du hasard pur dans la sélection des infléchissements appropriés à retenir dans les caractères des nappes morphologiques. L'exploration de ces nappes permet de dégager des saillances et d'en faire des indications pour la visée, mais il s'agit d'une exploration et il y a donc du séquençement de visites, dans un ordre qui est aléatoire. Ce type de hasard est irréductible dans les systèmes parallèles, où toute exploration est un processus de concurrences d'examen, dont certains se font avant d'autres et deviennent ainsi moins présents. Le système n'est pas strictement déterministe !

Des étapes peuvent être très réduites, ce qui fera la différence entre une idée profonde et originale et une idée superficielle et banale. Ce processus bouclé faisant intervenir toutes les instances à partir d'une action de la boucle systémique et à partir d'un régulateur spécifique est une généralisation au niveau méta de la notion d'inducteur, une abstraction de cette notion permettant de considérer une coactivité interne autonome dans les nappes de régulateurs. Le régulateur d'intentionnalité est le méta-régulateur des régulateurs au niveau morphologique. Il faut en effet concevoir le système comme le résultat d'un déploiement de complexité à partir de ses éléments, ce qui est le caractère central de l'évolution. Il y a création de nouveaux composants à partir des anciens, comme la marque d'une prise d'autonomie ou d'un changement d'échelle dans des organisations qui se complexifient. Dans le cas présent, le régulateur d'intentionnalité est l'abstraction la plus générale concevable à partir des composants déjà définis dans le système psychique et prenant place dans son instance régulatrice centrale, et la notion de libre-arbitre est bien le concept le plus élevé dans un système psychique.

Le régulateur d'intentionnalité utilisera les déploiements temporels des organisations aspectuelles afin de poursuivre ou d'infléchir un thème déjà engagé, certains de ces déploiements dégageant, par eux-mêmes et sans aucun contrôle du conscient, des extensions de certains aspects courants actifs dans des contextes futurs possibles, et qui deviendront disponibles. Il contrôlera de manière stratégique le fonctionnement de la boucle systémique dans sa boucle de création de la visée de l'idée à venir, fixant le thème idéal et précisant la qualité de la tonalité. Ce régulateur doit permettre, en se coactivant rapidement avec les régulateurs de temporalité et de mise en situation, de définir avec permanence des thèmes idéels, donc de construire des récits durables pour le Moi du système. Il régulera le fonctionnement de la boucle systémique en dépassant la coaction pré-conscient – non conscient et fera ainsi se générer dans le pré-conscient des formes pour l'intuition interne, en fixant les visées qui seront proposées au conscient pour devenir des idées éprouvées.

Mais de plus, ce régulateur d'intentionnalité pourra donner naissance dans son orbite d'action à un attracteur très puissant, **l'attracteur d'intentionnalité**, qui permettra lui la vraie création, la nouveauté aux niveaux conceptuel et émotionnel, par génération de nouveaux groupes actifs d'éléments de base ou de nouvelles relations entre agrégats permettant des visées originales. Mais il pourra entraîner un affaiblissement de l'intention et de la volonté dans le conscient, par le développement de générations autonomes, indépendantes de l'intention acceptée et voulue par celui-ci.

Nous définissons dans l'algorithme suivant [C.f. Fig. 21] les étapes d'un algorithme précisant l'action intentionnelle par l'existence du régulateur d'intentionnalité. Toutes ces étapes sont très brèves, grâce au parallélisme des processus.

Algorithme de génération intentionnelle avec le régulateur d'intentionnalité

Début

- Activation autonome du régulateur d'intentionnalité dans la boucle systémique à partir de son analyse des caractères de toutes les nappes de morphologies actives dans le système, dégageant une focalisation sur un thème idéal. Il précise ainsi le thème d'une visée. Le régulateur apprécie sa propre histoire et, par exploration, le contexte morphologique définissant l'état courant du système dans le paysage des régulateurs, des attracteurs actifs et de la mémoire organisationnelle avec ses pulsions.
- Activation générale des régulateurs et aussi des attracteurs du conscient pour soumission du thème intentionnel au conscient. Action d'inhibition ou d'affaiblissement de l'activité des attracteurs du pré-conscient et du conscient par les régulateurs du conscient sous l'impulsion hégémonique du régulateur d'intentionnalité. Cette action est forte mais faillible, et si elle ne réussit pas, le conscient n'exerce plus de volonté temporelle et organisatrice.
- Génération d'une visée approuvée par le conscient. Envoi avec supervision du régulateur d'intentionnalité sur le pré-conscient pour y déployer organisationnellement et temporellement la thématique visée, par influence et coactivité, en faisant alors appel aux ressources de la mémoire organisationnelle.
- Représentation, sous l'impulsion du régulateur d'intentionnalité, de l'intention courante dans l'enveloppement général de la nouvelle forme générée par le pré-conscient : constitution précise l'enveloppe thématique souhaitée. Selon la puissance de cet enveloppement, le régulateur d'intentionnalité pourra ou non exercer sa focalisation et ses aspects.
- Envoi de la nouvelle forme extraite du pré-conscient dans le conscient. La forme est disponible pour le conscient qui va l'éprouver, la faisant être l'idée ressentie ici et maintenant et en gardant en arrière plan le fait qu'il l'a suscitée. La sensation de pensée est alors régulière, normale, cohérente.
- Action concurrente et simultanée des régulateurs de jugement, de posture, d'analyse (dont la mise en temporalité) et d'affectivité pour approfondir la nouvelle forme insérée comme idée ressentie.
- Action de prolongement de la sensation effective par le conscient sur la nouvelle forme produite dans son domaine, selon ses multiples aspects et ses tendances. La sensation dépend uniquement de la morphologie, de la sémantique associée à la morphologie et de la dynamique de la forme proposée.
- Dégagement, lors de la sensation de penser, de nouveaux points de bifurcation possibles dans la forme produite, exprimant des voies nouvelles, qui susciteront la poursuite future du flux idéal en infléchissant plus ou moins l'action de choix thématique du régulateur d'intentionnalité.
- Expression du régulateur d'intentionnalité pour une nouvelle focalisation visée et retour au premier point de l'algorithme, donc fonctionnant en boucle infinie

Fin

Figure 21. Processus de l'action intentionnelle du conscient

L'algorithme montre le travail du conscient pour générer intentionnellement et rationnellement une idée qu'il va ressentir comme étant une forme de thème nouveau dans la suite des formes constituant son flux idéal éprouvé. Elle s'insère dans un arrière-plan constitué de la tonalité courante, qui peut être un plan général, une suite d'interrogations ou d'observations, une atmosphère de sensations, une surprise bloquante... Ces différentes étapes, certaines étant parallèles et d'autres étant séquentielles, se réalisent avec la durée nécessaire à la constitution d'une nouvelle forme émergente dans un contexte de formes dynamiques actives. Cela montre la fragilité de réalisation du processus et engage à s'intéresser aux anomalies possibles, que l'on appellera clairement des pathologies si elles sont systématiques. Ces cas seront impulsés par

des attracteurs organisationnels, les pendants des régulateurs. Par exemple, lorsque l'attracteur d'intentionnalité n'opèrera plus en coactivité forte avec le régulateur d'intentionnalité, le système pourra produire des états idéels absolument non suscités par le conscient, hors de toute réalité. Le système est bien imaginatif, créatif, mais il est faillible, ce qui est la contrepartie inévitable. Le fonctionnement autonome et dominant de l'attracteur d'intentionnalité pourra donner naissance à des pathologies fortes, des cas où le système se verra imposé des émergences idéelles non réalistes, comme dans les psychoses.

L'existence du régulateur d'intentionnalité nous place au cœur du problème de l'action et de la puissance du conscient. On est bien au centre du modèle constructiviste, dans la construction de morphologies d'hypergraphes dynamiques où les facettes ont des valeurs topologiques appréciables que des contrôleurs altèrent, et l'on est très loin des problèmes d'actions biochimiques des neurones s'activant entre eux ou encore des champs de forces se définissant par des équations différentielles portant sur des variables. Précisons donc ce point central. Les analyses morphologiques opérées par le régulateur d'intentionnalité pour produire une intention cohérente ne sont pas neutres. Le régulateur d'intentionnalité opère comme une perturbation dans le système non-conscient – pré-conscient – conscient, car il va modifier son état et altérer, toujours, les éléments de base activés qui vont changer leur mode d'action. Nous sommes donc dans le cadre d'un système dynamique sur lequel une action précise s'exerce, non pour y procéder à une extraction ou à une mesure, mais pour le faire se réorganiser.

Nous pouvons alors poser l'existence d'un **principe d'incertitude**, comme en mécanique quantique mais dans le domaine organisationnel où opèrent spatialement et temporellement des masses d'informations. La notion de libre-arbitre absolue hors de la matérialité du système n'a donc pas de sens, ne peut pas exister dans cette modélisation constructiviste et elle impose des limites.

2 - Relations d'incertitude sur les systèmes psychiques

Nous disposons de tous les éléments conceptuels permettant de définir le système psychique et nous allons pouvoir étudier les relations de limitation entre certains caractères fondamentaux du système, ce que nous appellerons des relations d'incertitude.

On peut définir trois notions caractérisant le système avec processus de création de forme émergente ressentie provenant de l'effet du régulateur d'intentionnalité et fondant le libre-arbitre :

1. La première notion est la qualité de la focalisation réalisée par l'action du régulateur d'intentionnalité lorsqu'il définit un nouveau thème focal qui formera le sujet de l'idée courante à venir. Cette forme est ce que le système cherche à produire. C'est une forme étendue, étayée, profonde, ouverte, multi-caractères, ou bien une forme étroite, limitée, réduite. Cette forme est le résultat de sondages multiples et concurrents d'éléments, ou bien la production d'explorations hiérarchiques locales. Elle est exprimée à l'instant où le système éprouve sa forme idéelle émergente et représente donc le présent du système. Appelons "*Profondeur intentionnelle*" cette valeur, qui peut se mesurer par la caractérisation de la structure morphologique et sémantique de la forme visée soumise

au conscient et acceptée par ses régulateurs pour qu'il la fasse se développer puis l'apprécie comme une idée.

2. La seconde notion est la valeur de la continuité entre la forme courante générée à partir de l'action du régulateur d'intentionnalité et les états et formes propres des autres régulateurs et agrégats d'éléments de base, qui sont proactifs et qui vont permettre les générations de formes suivantes. Cette notion réfère au futur du système après l'expression de la sensation opérée par le conscient sur la forme émergente courante. Tous les éléments ne cessent d'agir entre eux, de se modifier, car ils sont proactifs et coactifs. De plus, par cette coactivité, tous les éléments sondés ou requis par le régulateur d'intentionnalité seront modifiés par cette visite, au moins un peu. L'état morphologique des composants du système au moment de la nouvelle action du régulateur d'intentionnalité pourra donc avoir sensiblement évolué par rapport à la forme émergente proposée par le régulateur d'intentionnalité, pendant la durée où il opérait sa construction par suscitation des éléments qu'il a dû prendre en compte. Ainsi, la tendance à générer la forme suivante devra tenir compte d'un système qui s'est éventuellement modifié au sens organisationnel dans ses éléments et ses contrôleurs, qui s'est coactivé selon certains aspects en modifiant ses relations. On peut ainsi mesurer l'écart entre la morphologie de la forme proposée par le régulateur d'intentionnalité comme visée acceptée par le conscient et les caractères des espaces morphologiques formés par les autres régulateurs et éléments de base. Appelons cette valeur d'évolution ou de stabilité des morphologies "*Continuité organisationnelle*".
3. La troisième notion est la capacité communicationnelle des éléments internes du système, sa capacité effective, physique et calculable à effectuer et traiter des échanges informationnels simultanés et multiples, selon la complexité de son architecture et son aptitude à gérer les changements d'échelles multiples et simultanés. Ceci est du domaine de la création d'ordre dans le système et implique une certaine dépense d'énergie. Ce caractère est plutôt permanent dans le système et découle directement de sa constitution, de son architecture, de la puissance de ses éléments de base. Les échanges d'informations avec l'extérieur sont considérés comme appréhendés par des éléments d'interface du système liés à des éléments strictement internes. Appelons "*Capacité d'organisation informationnelle*" ou plus simplement "*Capacité informationnelle*" cette valeur, qui est la caractéristique vraiment structurelle du système d'information.

La profondeur intentionnelle est la qualité, la complication de ce qui va être produit comme pensée artificielle dans le conscient dans son présent et qui aura une certaine durée pour être développée et ressentie par le conscient. La valeur de la continuité organisationnelle permet de mesurer l'adéquation entre ce qui est effectivement éprouvé et ce que sera l'état du système dans son activité organisationnelle juste après l'expression de cette sensation, état permettant les actions suivantes du régulateur d'intentionnalité. Nous sommes dans du calculable parallèle et concurrent et tout processus de calcul prend du temps, toute génération de calculs coûte du temps et de l'énergie et un résultat dans un composant peut ainsi se trouver en contradiction avec l'état des autres composants qui ont évolué de manière concurrente et que pourtant il devrait encore représenter.

Nous pouvons préciser numériquement ces trois notions, en les représentant par des valeurs déduites de l'observation de la structure des graphes dynamiques qui les représentent dans un système psychique calculable, et peut-être dans les systèmes psychiques du vivant. Ce seront des "**variables essentielles**" caractérisant une propriété des systèmes psychiques. Leur numérisation revient à mesurer la complexité structurelle des formes liant des éléments de base, en prenant en compte le nombre d'éléments, leurs activations, l'intensité de leurs liaisons, la

densité et la répartition d'agrégats forts. La caractérisation des formes produites, des agrégats, des graphes dynamiques formant des réseaux, conduit à définir des classes de propriétés, des catégorisations. À partir de ces classes et sous-classes, ce qui se définit par les techniques d'analyse discriminante et des algorithmes de classification opérant sur les caractères, on peut quantifier ces caractères, leur donner à chacun une valeur numérique liée à une classe précise dans une hiérarchie de classes, allant des formes primaires à des formes très complexes.

On obtient des valeurs numériques définissant les concepts de profondeur intentionnelle, de continuité organisationnelle et de capacité informationnelle. Il est alors possible de caractériser la limite des aptitudes du système psychique par la notion de capacité d'organisation informationnelle, c'est-à-dire par le caractère architectural calculable fondant l'existence du système psychique. Ces trois valeurs essentielles seront considérées comme dépendantes, deux d'entre elles étant exclusives l'une de l'autre en ne pouvant apparaître simultanément de manière maximale, en définissant la **relation d'incertitude organisationnelle** suivante, qui va les lier. Dans cette relation, deux caractères vont être considérés simultanément et cette simultanéité sera limitée par le caractère architectural de base du système, donc par sa capacité informationnelle. Nous définissons la mise en simultanéité des deux caractères, qui sont sous forme numérique, par une opération simple, le produit. En fait, la considération de la simultanéité des deux caractères serait plutôt représentée par un "et" logique, mais la représentation numérique permet d'utiliser l'opération produit. Ces caractères sont ceux d'un flot de générations et non d'une seule génération isolable et ainsi l'opération qui les lie doit être un produit et non une somme. Cette opération va signifier que lorsqu'un des caractères va croître pour devenir très important, l'autre ne pourra que décroître.

Relation de limitation entre profondeur de la forme émergente et continuité du flux idéal :

$$\text{Profondeur intentionnelle} \times \text{Continuité organisationnelle} \leq \text{Capacité informationnelle}$$

Cette relation montre que l'architecture informationnelle du système, sa capacité à réaliser des changements organisationnels par échanges d'informations provoquant des restructurations temporaires à de multiples échelles, limite deux caractères qui seront donc antagonistes, au sens où la grandeur de l'un limitera celle de l'autre :

1. Plus la profondeur de la forme émergente générée par le régulateur d'intentionnalité sera importante et nécessitera une construction ample qui imposera d'explorer de très nombreux éléments pour être adéquate avec la qualité requise de l'état courant, plus sa cohérence avec l'état du système se réorganisant sans cesse sera faible, plus ce dernier caractère risque d'être non cohérent dans la continuité des états émergents par le fait de la coactivité incessante des éléments. Le système sera, dans ce cas, en phase de génération idéale riche mais ponctuelle, avec une rupture thématique possible entre ce qui a été produit et ce qui le sera par la suite.
2. Plus la continuité organisationnelle sera forte dans la production des suites de formes émergentes générées, plus le système devra limiter l'action et l'évolution de ses éléments pour qu'il n'y ait pas de bifurcation et que les formes générées constituent des suites très cohérentes et conformes. Les formes produites seront des variations sur un même thème, sans augmentation sensible et brusque de la profondeur. Le système opérera alors comme un sélectionneur de formes stables et cohérentes entre elles dans un

système se réorganisant très peu, dont les composants et les structures évolueront peu dans ce flux de générations. Le système fonctionnera, dans ce cas, comme un sélectionneur éventuellement performant mais à l'économie, ce qui explique l'usage intense des manipulations symboliques dans la société technologique.

Cette relation définit donc la qualité, la profondeur des suites d'émergences en posant qu'elles peuvent être de bonne qualité de manière continue, mais seulement excellentes et très profondes que de manière ponctuelle, et cela selon la capacité du système à réaliser la gestion de multiples échanges informationnels permettant de le réorganiser. Dans un tel système, une émergence n'est pas une simple extraction de bons éléments, mais doit être comprise comme une génération de formes nécessitant des échanges et traitements d'informations multiples, dans le système dans son entier, selon ce que permettent son architecture et son aptitude organisationnelle fondées sur des éléments proactifs.

Cette relation est un peu analogue aux relations d'incertitude d'Heisenberg utilisées en physique quantique, mais se place est dans un tout autre domaine. Les caractères mis en jeu peuvent être des valeurs numériques, ce qui permet de définir le produit et la majoration, mais ces valeurs ne sont pas continues. Les systèmes psychiques en jeu ont des propriétés sur leurs structures et leurs organisations définies par de multiples valeurs, très nombreuses, toutes plus ou moins finement quantifiables. On considère ces valeurs, que l'on lie par des relations matricielles, puis, finalement, on utilise des métriques de discrimination, pour définir des classes. Ainsi, par exemple, il y a des classes de profondeur organisationnelle permettant, pour un type de système, de caractériser numériquement cette propriété lors de son fonctionnement par le nombre de relations de changements d'échelles, le nombre de classes retenues, le nombre d'aspects et de hiérarchies d'aspects, le nombre de liens, le nombre de saillances... La conséquence de cette classification, c'est qu'il y aura des classes de systèmes psychiques artificiels où les propriétés seront situées dans des domaines précis et ne pourront pas en sortir sans que l'architecture dynamique change par modification profonde. Ces classes pourront être rangées selon un ordre numérique précis. Nous retrouvons bien ici l'hypothèse raisonnable sur laquelle nous nous appuyons : il y a des classes de systèmes psychiques artificiels, des classes qui vont permettre aux caractères de s'exprimer de certaines manières qui seront représentées par des plages de valeurs. Ainsi, nous pourrions préciser comment se hiérarchisent les systèmes, qui vont du réactif très local au conscient intentionnel se maîtrisant lui-même.

Cette relation d'incertitude précise que la forme émergente ressentie ne peut pas être générée en prenant en compte toute l'information précise sur l'état du système sur lequel elle se fonde, car le système est formé d'éléments proactifs qui évoluent en parallèle. On est dans le cas d'un système vraiment auto-adaptatif. Il s'agit plus simplement de préciser comment une émergence peut être plus ou moins conforme avec l'état structurel du système qui la produit au moment du ressenti, en posant que cette conformité est nécessairement limitée, qu'elle n'est pas absolue, et donc qu'il n'y a pas, dans ce phénomène, d'unification totale vers un état clair et précis mais simplement la réalité architecturale du phénomène d'échange massif d'informations organisées dans le temps.

Nous posons que la conformation, conduite par le régulateur d'intentionnalité et définissant une nouvelle focalisation impliquant de très nombreuses ressources du système, pour qu'elle soit la plus profonde et la plus riche possible en sondant un très grand nombre d'éléments, sera en contradiction avec l'état morphologique du système lors de l'expression de la sensation idéale, ce qui pourra engager une bifurcation dans la suite des thèmes idéels. Ces deux caractères, profondeur de l'émergence et continuité de l'état organisationnel du système, ne sont pas

indépendants et nous posons par cette relation qu'ils sont exclusifs et limités par la capacité du système à pouvoir effectuer et traiter des échanges d'informations internes très importants. Nous relient des propriétés caractérisant la qualité de l'émergence courante et des émergences suivantes avec le niveau structurel du système permettant les échanges informationnels. Nous définissons la "Capacité Informationnelle" comme le caractère structurel général de l'architecture des systèmes complexes auto-adaptatifs, comme leur aptitude à échanger et traiter de grandes quantités d'informations internes en parallèle et surtout à de multiples échelles. La "Capacité Informationnelle" sera le reflet du caractère organisationnel général et mesurable des systèmes auto-adaptatifs composés d'éléments de base proactifs qui s'organisent sans cesse pour former un tout réalisant les fonctionnalités permises par leur architecture.

Une capacité informationnelle faible ou nulle, ce qui est le cas des systèmes réactifs dont la structure ne varie pas et qui ne se réorganisent pas, implique que la continuité organisationnelle soit maximale et que la profondeur intentionnelle soit, par contre, pratiquement nulle, c'est-à-dire que ces systèmes produisent, par extractions régulières, des valeurs locales, isolées, ponctuelles, selon ce que leur a permis leur structure.

Lorsque, dans un système de grande capacité informationnelle comme c'est le cas de l'architecture du réseau neuronal du cerveau humain, la profondeur intentionnelle de la forme émergente aura une très grande valeur en étant une forme complexe de grande qualité, son adéquation morphologique avec l'état organisationnel du système au moment de la génération éprouvée par le conscient sera faible, car ce dernier aura nécessairement évolué. L'état des éléments du système aura évolué en produisant des agrégations nouvelles, car tous les éléments proactifs sollicités par le régulateur d'intentionnalité auront, par ces sollicitations, modifié leurs états et leurs coactivités. Cela entraînera donc que les générations émergentes suivantes seront au moins un peu différentes et éventuellement non cohérentes avec la génération courante. Ainsi, la production de longues suites très cohérentes de formes très profondes est peu probable dans un tel système, sauf si la capacité informationnelle est exceptionnellement grande. Cela justifie que les productions très originales et très créatrices soient rares, qu'elles se présentent comme des surgissements et ne soient pas de longues suites continues. Cela explique aussi le fonctionnement en déval du système, sous forme ininterrompue, puisque tout état courant présente un décalage entre ce qu'il représente et ressent et ce qui permet cette représentation. Il poursuit donc sans cesse une vaine recherche de réduction de ce décalage.

Ceci signifie aussi que dans un système à grande capacité informationnelle, une émergence idéale de profondeur intentionnelle faible impliquera une continuité organisationnelle importante, c'est-à-dire que le système opérera de façon régulière, continue, avec un régulateur d'intentionnalité sollicitant peu les morphologies du système et opérant régulièrement dans une structure hiérarchique ou dans un sous-domaine. Les formes émergentes seront peu représentatives de l'ensemble organisationnel des éléments disponibles du système qui sera, en fait, sous-utilisé.

Le libre-arbitre du système dépendra de la grandeur de la capacité informationnelle et ce caractère organisationnel à propos de l'information pourra éventuellement permettre au régulateur d'intentionnalité de produire des générations de grande profondeur intentionnelle ainsi que des productions plus régulières et plus communes. Il sera le moyen de maximiser la profondeur des productions émergentes, de créer des thèmes nouveaux et de suivre ces voies thématiques nouvelles avec utilisation des possibilités maximales de tout le système, sans isoler certaines parties ou se placer en situation de sous utilisation réactive.

On peut préciser que de nombreuses pathologies mentales pourront être caractérisées par une continuité organisationnelle forte dans des thématiques non rationnelles et une profondeur intentionnelle faible, sans capacité de générer des émergences profondes sur ces thèmes investis. L'action du régulateur d'intentionnalité, qui peut maximiser les productions idéelles, sera dans ce cas affaibli et éventuellement soumis à l'attracteur d'intentionnalité, ne maîtrisant plus l'intention ni la conduite de la boucle systémique. Il y aura production de formes émergentes focalisées, mutilées dans leur profondeur et leurs ouvertures.

On peut définir une autre relation d'incertitude, portant sur la limitation de la capacité de mémorisation par rapport à la vitesse de production des formes émergentes. Pour cela, on définit deux caractères qui, eux aussi, pourront se représenter par des métriques appropriées définies à partir de leurs caractères structurels et seront donc d'autres variables essentielles :

1. La vitesse d'émergence. C'est la somme de deux temps : le temps que met le régulateur d'intentionnalité à opérer pour produire précisément l'indication de la forme retenue en utilisant la boucle systémique, plus le temps que met le conscient pour éprouver cette forme, pour en avoir la sensation, après activation de la boucle de génération de la visée. Nous retenons cette mesure pour un flot idéal et nous nommons ce caractère temporel "*Rapidité d'émergence*".
2. L'amplitude de la mémorisation. C'est la valeur du déploiement construit après la sensation de penser sur le sujet dégagé par le régulateur d'intentionnalité, qui se loge en mémoire immédiate et qui, par ses caractères, va pouvoir ensuite se loger automatiquement, c'est-à-dire hors de l'action du conscient, en mémoire organisationnelle, en modifiant plus ou moins celle-ci en y prenant place. Nous appelons ce caractère "*Amplitude de mémorisation*".

Nous obtenons alors la **relation d'incertitude structurelle** suivante, où la qualité des mémorisations et la rapidité de constitution des suites d'émergences réalisées par la structuration des éléments du système se limitent entre elles :

Relation de limitation entre la rapidité de production des émergences et la qualité des mémorisations :

Rapidité d'émergence x Amplitude de mémorisation \leq Capacité informationnelle

Là encore, la capacité informationnelle, c'est-à-dire l'architecture du système permettant la gestion des échanges et la manipulations informationnelle, va limiter la qualité de la mémorisation lorsque les émergences éprouvées se feront en flot très rapide. Lorsque le flot des émergences sera très rapide, en étant provoqué par exemple par une forte émotion, la mémorisation ne sera que superficielle, peu précise. La rapidité de production d'une forme émergente n'est donc pas la principale qualité du système, ce caractère étant lié à l'amplitude du phénomène à mémoriser, amplitude qui se fonde sur l'organisation multi-échelles d'éléments du système. Cela nécessite à la fois du très bon contrôle des structures d'éléments mémorisés et du temps, car les formes qui émergent et doivent se mémoriser altèrent l'organisation déjà en place. Les phénomènes ou les concepts complexes exprimés nécessitent une forte exploitation, comme dans les cas de raisonnements multicritères difficiles et profonds. Ils imposent que la

mémoire organisationnelle se restructure de manière multi-échellessans se détruire, même partiellement, c'est-à-dire en s'augmentant de manière organisée. Cela permet l'expression de formes émergentes complexes d'autant plus rapidement que l'organisation formant la capacité informationnelle est plus performante.

Le régulateur d'intentionnalité est donc bien le régulateur le plus important du système, car il engage les productions idéelles à exister, il permet de maîtriser à la fois leur profondeur, c'est-à-dire la qualité de l'état présent, et la cohérence du séquençement de ces productions, c'est-à-dire le futur immédiat du système, et tout ceci en tendant à utiliser au maximum la capacité informationnelle, c'est-à-dire la mémoire et le passé du système. Il donne ainsi au système l'impulsion à s'éprouver sans cesse en indiquant le thème focal courant et les caractères des émergences idéelles, en utilisant et en faisant se coactiver les autres régulateurs. On pourrait donc penser qu'il y a un élément de hiérarchie maximal dans le système, un superviseur. Mais ce n'est pas vraiment le cas, car ce régulateur sera distribué de manière dense dans les autres régulateurs et même dans les pulsions pour en réaliser l'expression et la mise en cohérence, pour les utiliser dans ses analyses morphologiques. Il sera adapté à tous les éléments de l'architecture et opérera en flot, jamais en impulsion centralisée.

Le régulateur d'intentionnalité opère généralement en coactivité avec son attracteur pour donner au système psychique son aptitude à s'éprouver et à réaliser de pures créations, avec l'intention de générer des formes idéelles artificielles de grande qualité et parfois de qualité maximale. Nous pouvons poser l'hypothèse que ces deux contrôleurs, le régulateur d'intentionnalité et l'attracteur d'intentionnalité, sont les éléments spécifiques qui permettront, lorsqu'on les transposera dans l'étude morphologique des systèmes psychiques réels, de distinguer l'esprit de l'homme de celui des autres mammifères et de définir une échelle des systèmes psychiques.

3 – Les rêves d'un système psychique artificiel

Nous posons que le rêve est un phénomène spécifique à tout système psychique, qu'il est relatif à son architecture et qu'il est un aspect de l'utilisation normale de ce type d'architecture. Le rêve se produit chez l'humain pendant les phases REM (*rapid eye movements*) du sommeil paradoxal, lorsque le tonus est arrêté et que l'activité psychique devient intense. Nous interpréterons ici le rêve comme une activité particulière du système psychique, lorsque la boucle systémique n'utilise plus de façon habituelle et bidirectionnelle son centre de l'émotion qui gère en continu la prise d'informations des sens venant du réel perçu et permet, par un lien avec le monde externe, l'application systématique du principe de réalité par des régulateurs comme celui de jugement de réalité. Le système est alors clos sur lui-même, détaché de l'extérieur et en fonctionnement.

Nous allons proposer une interprétation du phénomène des rêves en précisant les activités et coactivités spécifiques des composants du système. C'est un cas de production de suites d'émergences où le régulateur d'intentionnalité est inopérant. Il y aura trois phases :

1. Le déclenchement du rêve.
2. La réalisation comme production d'une histoire fortement ressentie.
3. La mémorisation particulière.

A - Déclenchement d'un processus de rêve

Initialement, le système n'est pas dans un état opérationnel dans son environnement, son régulateur d'intentionnalité est endormi et le composant de gestion des émotions et de l'activité corporelle est très faiblement opérant pour le traitement des informations externes. Ce composant de gestion des émotions n'est pas actif comme en phase où opère l'intentionnalité, il opère de façon minimale sur un réel qu'il ne perçoit même pas comme tel, en ne générant pas de formes expressives dans le pré-conscient. L'entrée des informations sensorielles ne conduit donc pas à une interprétation qui engagerait fortement le conscient. Mais si le système n'est pas en posture d'attention vers l'extérieur, son non-conscient est très actif, avec des régulateurs aptes à produire des agrégations propres dans le pré-conscient sans incitation explicite du conscient.

La boucle systémique contrôlant le système psychique va entrer en forte activité. Le régulateur de jugement de réalité est et restera, lui, inactif. C'est un régulateur qui a deux instances, l'une liant conscient et pré-conscient et l'autre pré-conscient et non-conscient, et il mesure l'appréciation de la cohérence des éléments venant du réel via les sens et les effecteurs du système en permettant la perception, la désignation, la représentation, la reconnaissance de ces éléments. Le contrôleur de jugement de valeur est également en mode très atténué. Il n'y a plus de barrage pour une activité incitée par les pulsions latentes dans le non-conscient, qui peuvent s'activer hors du contrôle du conscient.

Mais il doit y avoir une cause précise à la mise en fonctionnement d'un cycle non-conscient – pré-conscient sans intervention du régulateur d'intentionnalité. Nous posons que c'est un attracteur organisationnel spécifique, localisé dans l'interface pré-conscient - non-conscient, qui va activer la boucle systémique dans cette situation d'atténuation très forte du contrôle du conscient sur ses émergences. On peut poser que cet attracteur est le représentant de certaines pulsions de base, de pulsions organiques, et qu'il est engendré par celles-ci à la construction du système. Ceci est cohérent avec la vie isolée assez longue des mammifères pendant leur phase de développement intra-utérin, avec perception d'un réel très réduit. Nous nommerons cet attracteur **l'attracteur onirique**. C'est cet attracteur qui va, par son inducteur, choisir à chaque fois le thème déclencheur, c'est-à-dire le sujet des rêves. Il va remplacer l'action du régulateur d'intentionnalité, mais sans opérer au niveau méta. Là, il s'agira des caractères de la morphologie de l'espace des attracteurs s'opposant à l'espace des régulateurs, de la spécialisation de l'attracteur onirique agissant sur la conformation courante de la mémoire organisationnelle sur sa couche active. L'existence de formes symboliques universelles qui permettraient de définir une typologie générale des rêves à partir d'archétypes d'origine plus ou moins congénitale [C.f. Jung, op. cité] est une autre affaire, très controversée, sur laquelle nous ne souhaitons pas nous engager. Ce que nous pouvons dire, c'est que de tels archétypes peuvent être implémentés dans un système artificiel, fut-il distribué dans de multiples sous-systèmes, en adoptant notre modélisation morphologico-sémantique.

La boucle systémique va donc mettre en coactivité le non-conscient et le pré-conscient, alors que le conscient ne contrôle que très peu de régulateurs, c'est-à-dire qu'il n'est pas dans sa situation habituelle de contrôle lié à l'action du régulateur d'intentionnalité.

B - La réalisation du rêve

L'attracteur onirique lance la boucle systémique et en prend le contrôle à partir du lien qu'il établit entre non-conscient et pré-conscient. Pour cela, il faut que la mémoire organisationnelle soit conformée de telle façon que cette boucle puisse produire des émergences qui seront finalement ressenties par le conscient sans que celui-ci opère de contrôle de tonalité sélectif et filtrant. Nous allons donc préciser cette conformation, qui sera aussi celle du cas de l'émergence de pensées conscientes normales. La structure de la mémoire organisationnelle est fondamentale pour le fonctionnement du système psychique artificiel.

La mémoire organisationnelle est composée de multiples éléments représentant des traces locales d'histoires vécues, des événements représentés sous de multiples aspects par des planifications factuelles augmentables, des faits locaux, de nombreuses histoires qui ont été vécues dans le temps et l'espace de la corporéité du système. Ces éléments sont des réseaux formés d'éléments de base liés entre eux, ce sont des agents aspectuels liés par des accointances qualifiées de multiples façons, et qui produisent des conformations géométriques, des morphologies permettant différentes interprétations et permettant surtout deux opérations : **l'association** et le **déplacement**.

L'association consiste à unifier des réseaux de faits partiels d'histoires mémorisées pour produire des événements internes éclairés de façons différentes, ou bien pour les insérer dans des formes plus compliquées comme des étapes factuelles, des séquences événementielles. Cette opération est une unification morphologique et sémantique de réseaux, et les réseaux de traces d'histoires sont faits pour pouvoir très facilement réaliser cette association. Ceci est la base de l'évolution mémorielle du système psychique qui génère, avec cette opération, de nouveaux faits locaux d'histoires en se recombinaut.

Le déplacement est le changement de thème d'une partie d'une histoire vécue. C'est la rencontre de ce fait localisé dans une structure avec un élément d'un autre ordre, d'une autre classe événementielle, mais du même type structurel et morphologique et qui va l'utiliser en en modifiant radicalement la thématique. C'est en fait une opération de remplacement de certains éléments d'un réseau d'éléments de base par d'autre, avec diffusion dense de l'éclairage du nouveau thème propagé par ce mélange dans l'ensemble des réseaux agrégés. Là encore, la structure morphologique des éléments mémoriels est faite pour permettre cette opération, ce qu'une structure symbolique ne permettrait pas.

Toute la question est dans la cause de la réalisation de ces opérations, qui ne peuvent être basées sur le seul hasard de rencontres opportunes de réseaux. C'est l'attracteur onirique qui va faire se réaliser ces opérations qui se dérouleront dans le pré-conscient. C'est un attracteur liant non-conscient et pré-conscient et, comme les régulateurs du conscient sont très faibles et ceux du pré-conscient sans contrôle du conscient à ce moment, il peut sélectionner à loisir des faits d'histoire dans le non-conscient et faire se réaliser les opérations d'associations et de déplacements dans le pré-conscient, en disposant initialement d'un thème générique.

Cet attracteur va d'abord choisir un thème générique pour le rêve. Il agit par sélection sur la structure générale de la mémoire organisationnelle, en s'appuyant fortement sur les caractères émotionnels, c'est-à-dire qu'il sélectionne des éléments qui ont été récemment activés par le conscient lorsque celui-ci opérait normalement. Il y a en effet différents classements simultanés des éléments de cette mémoire, dont l'un consiste à dégager une couche de faits que le conscient a fortement ressentis récemment, des faits de forte intensité émotionnelle et

éventuellement liés à des activités pulsionnelles. Le thème du rêve sera donc initialement trouvé parmi un ou certains de ces éléments qui serviront de générateurs thématiques, sans visée. Ensuite, l'attracteur onirique sélectionnera des éléments liés à cette sélection par les liens des réseaux, puis les fera migrer dans le pré-conscient pour qu'ils se combinent et se condensent. Dans ce processus de construction d'une forme émergente, l'affaiblissement du contrôle du conscient par atténuation de ses régulateurs laissera opérer l'attracteur onirique sur son thème.

Le pré-conscient fera opérer ses régulateurs encore actifs et formera seulement une planification, une suite d'émergences par déploiement utilisant association et déplacement. Elles seront ressenties dans le conscient avec une tonalité et une cohérence réduites, c'est-à-dire qu'il formera le déroulement du rêve, étape par étape, sous la tonalité donnée initialement, sans analyse de cohérence car les régulateurs de jugement et d'analyse sont inopérants et en utilisant la rémanence des utilisations de la mémoire organisationnelle.

Le conscient appréciera avec ses quelques régulateurs disponibles, dont ceux de sensation, les émergences qu'il recevra. Il vivra ce flot de scènes comme venant d'ailleurs, en spectateur, car hors de son contrôle direct qui en assure normalement le réalisme et la justesse temporelle et spatiale. En ce sens, sa sensation de penser sera différente de celle de l'état de veille. Il ne modifiera pas beaucoup la morphologie des scènes qui lui seront soumises, il se contentera de les apprécier et de tenter quelques possibilités de suite à donner. Mais il sera incapable d'en infléchir le thème central et la tonalité et se contentera d'apprécier, de spécialiser certaines scènes ou d'en approfondir d'autres, lorsque ses régulateurs actifs seront en cohérence avec l'attracteur onirique qui opère, lui, en totale autonomie.

C - La mémorisation du rêve

Le rêve est un flot intense qui cesse rapidement car il n'est pas piloté par le régulateur d'intentionnalité qui permet la continuité temporelle. Il reste un surgissement ou une suite de surgissements et il cessera lorsque l'attracteur onirique perdra sa domination sur la boucle systémique. Ceci peut se produire à la suite d'une action forcée sur le centre des émotions, où le conscient reprend alors du contrôle, ou bien parce que le régulateur de base de survie du pré-conscient fera cesser ce processus réducteur.

Ce fonctionnement avec une boucle systémique contrôlée par un attracteur onirique liant non-conscient et pré-conscient et à peine contrôlée par les régulateurs du conscient, va quand même modifier certains éléments de la mémoire organisationnelle. Il y aura certaines traces des opérations d'association et de déplacement que le système psychique pourra retrouver lorsqu'il sera redevenu totalement opérationnel. Ces éléments seront ceux que le rêve aura infléchis dans son processus de sensation à penser, les autres étant des faits de passage qui resteront pour lui étrangers. Par cela, le conscient ne pourra pas se remémorer la scène complète du rêve, il n'aura accès qu'à certains éléments disjoints qu'il lui faudra interpréter en recréant des contextes et des causes.

Le rêve est donc un processus strictement interne dans le fonctionnement du système, lorsque celui-ci se coupe de la réalité externe, en supprimant l'interprétation régulière du centre des émotions et surtout l'action du régulateur d'intentionnalité. Ce processus montre que le centre des émotions a un rôle constant et majeur dans le fonctionnement du système, qui est bien un système hébergé par un corps sensible et qui ne peut pas être un système, totalement abstrait. Il

montre aussi que les régulateurs actifs sont caractéristiques de la posture de l'état de veille et que leur inactivité permet, avec l'action ponctuelle de l'attracteur onirique, de créer l'état de rêve.

4 – Espace d'attracteurs, tonalités et profils psychologiques

De très nombreux régulateurs sont natifs dans le système, ils forment des structures morphologiquement complexes permettant de le profiler pour atteindre son état opérationnel tout en permettant son évolution. Ces régulateurs vont eux aussi évoluer, certains vont se restructurer et produire des régulateurs spécialisés, ce qui fait l'acquisition culturelle et socialisante du système. Il y a également des attracteurs natifs, mais surtout des générateurs d'attracteurs.

Un attracteur du pré-conscient naît lorsqu'un régulateur, en retour de l'émergence appréciée dans le conscient, fixe les possibilités de contrôle d'une activité organisationnelle nouvelle, significative, indépendante de celles des autres régulateurs et qu'un générateur d'attracteur reconnaît et peut utiliser cette situation. Le générateur donne alors naissance à un attracteur qui va prendre place à la fois dans le non-conscient, c'est-à-dire dans la mémoire organisationnelle comme la trace d'un événement vécu, et dans l'orbite du régulateur en cause, où il va jouer un rôle de filtre sémantique altérateur pour influencer les émergences dans le sens de l'altération, via le pré-conscient. La naissance d'un attracteur est donc un mode de contrôle de l'activité du système qui est non factuel et typiquement dynamique, systématiquement opérant dans le processus de la boucle systémique.

La génération de tels éléments va nous conduire à poser l'existence d'un **espace d'attracteurs** opérant au niveau de la coactivité des instances et des contrôles sur les éléments de base. Il s'agit d'un espace morphologique abstrait composé des attracteurs, ceux-ci étant des éléments proactifs distribués opérant sur le réseau des éléments de base. En fait, les espaces des régulateurs et des attracteurs seront mêlés, ils formeront un système de luttes et d'alliances pour définir les morphologies de contrôleurs qui auront momentanément le pouvoir sur les éléments de base afin de produire les flots d'émergences. Ce sont essentiellement des espaces d'action qui permettent de déterminer le comportement organisationnel du système.

L'espace des attracteurs aura des dimensions définies par les caractères d'action de ces attracteurs, chacun de ces caractères étant numérisable sur une échelle allant de 0 à une valeur maximale spécifique pour chaque caractère particulier. Les dimensions que l'on peut retenir sont les suivantes [Marchais P, Cardon A. 2010, op. cité] :

1. **L'énergie** de l'attracteur. C'est la valeur d'une variable permettant à cet élément proactifs de s'activer souvent ou pas. L'énergie nulle est le sommeil de l'attracteur qui est alors inactif, et l'énergie maximum signifie que l'attracteur est en position de dominance d'action sur les autres attracteurs et les régulateurs.
2. **L'importance**. C'est la caractéristique du réseau d'action de l'attracteur sur les éléments de base qu'il va contrôler. L'importance minimale revient à dire que l'attracteur est factuel, localisé sur un groupe isolé d'éléments de base dont le thème est précis et unique. L'importance maximale est le fait que l'attracteur opère sur un réseau dense et

très largement déployé sur de nombreux éléments du non-conscient et du pré-conscient qui investit.

3. **L'influence.** C'est le pouvoir de chaque attracteur à agir sur l'ensemble des régulateurs auxquels il s'oppose, c'est-à-dire son pouvoir de domination sur ces régulateurs pour imposer son fonctionnement. Une valeur nulle de l'influence signifie qu'il a perdu toute influence et une valeur très importante signifie qu'il annihile l'action des régulateurs, c'est-à-dire qu'il les a investis pour les contraindre soit à l'arrêt soit à une altération de leur fonctionnement.
4. **L'influence sociale.** C'est le pouvoir que peut avoir l'attracteur sur les autres attracteurs dans l'espace morphologique. C'est en fait sa capacité à se co-activer avec hégémonie ou non pour former des agrégats ou bien le fait qu'il va s'isoler et se distinguer. La valeur 0 de l'influence sociale signifie qu'il est isolé et non connu des autres attracteurs dans la formation des groupes alors que la valeur maximale signifie qu'il est lié à tous les autres et les domine.
5. La **persistance.** C'est la propriété temporelle de l'attracteur, qui précise s'il est récent ou ancien dans l'espace des attracteurs. Dans le cas où il est ancien, il a nécessairement des liens avec d'autres attracteurs, qui sont actifs ou latents, et il a une histoire qui est sous forme de traces d'altérations sur des éléments de base et qui figure aussi dans la mémoire des autres attracteurs. La mesure de cette valeur est une durée.
6. Le **type d'action.** C'est la façon dont ce contrôleur va altérer le comportement des éléments de base qui sont tombés dans son domaine. Cette action peut être l'influence directe par modification de l'activité de ces éléments de base les engageant dans le domaine symbolique de la classe de l'attracteur, ou bien la mise en comportement inopérant, comme le fait de les faire agir sur eux-mêmes en les coupant de tout contexte qui leur donnerait existence dans les morphologies émergentes. Il y a donc un type d'action que l'on peut qualifier de positif et un autre de négatif, du point de vue de l'attracteur.

On peut étendre cet espace en lui donnant comme dimensions supplémentaires les thèmes symboliques des attracteurs, selon les ontologies du domaine. On obtient alors des familles d'espaces thématiques, où toutes les perturbations du système psychique par les attracteurs sont précisément représentées comme des saillances ou des pertes.

On représente l'action des attracteurs dans cet espace par des trajectoires montrant, dans le temps, des courbes, des surfaces, des saillances, des coalitions et des ruptures de coalitions et surtout des bifurcations. Dans cet espace, les attracteurs ayant le plus d'énergie et une influence durable vont former des saillances représentant les hégémonies conduisant éventuellement à des dysfonctionnements en prenant le pouvoir sur leurs régulateurs correspondants et en imposant leurs caractères. Remarquons que les ensembles hégémoniques peuvent être constitués d'attracteurs ayant des influences sur les régulateurs de thèmes très différents. Et remarquons aussi et surtout que les comportements des régulateurs sont représentés par des espaces ayant les mêmes dimensions, ce qui permettra très facilement de définir les coactivités de ces espaces et donc les raisons de l'organisation du système psychique.

L'évolution du système, par son fonctionnement même, conduit à la génération d'attracteurs dont la plupart seront de nouveaux éléments de contrôles simplement spécifiques, situés dans l'orbite de régulateurs, qui seront plus ou moins importants, adaptés à des actions dans des situations internes particulières aux thèmes spécifiques. Le système modifie donc sans cesse son aptitude sensible, cognitive et comportementale, il améliore son aptitude à générer des

scènes adaptées et conformes à ses tendances fondamentales et à ses connaissances avec ses attracteurs présents et en en créant d'autres.

La plupart des régulateurs du conscient seront donnés à la construction, sous une forme élaborée ou génératrice. Ils permettront de former un niveau haut des formes idéelles émergentes, donnant les caractères rationnels et réguliers aux flots d'émergences. Ils engendreront indirectement des attracteurs, ce qui tendra à imposer une évolution du profil du système. Ceux-ci développeront des tendances nouvelles qui éclaireront de manière durable les productions et on peut alors parler de typicalité psychologique artificielle. On peut préciser la notion de profil psychologique d'un système psychique artificiel :

Profil psychologique artificiel d'un système psychique artificiel

Le profil psychologique d'un système psychique artificiel est la façon dont celui-ci est conduit par ses composants de contrôle à situer et choisir de façon régulière ses types de représentations idéelles artificielles. La génération de cette régularité typique se base sur les qualifications précises de deux nappes dynamiques : la morphologie de la nappe formée par l'action des régulateurs représentant ses tendances rationnelles, régulières, et la morphologie de la nappe formée par l'action de ses attracteurs organisationnels, représentant ses caractères évolutifs opérant par infléchissements ou bifurcations. Les caractères morphologiques, la coactivité et l'équilibre entre ces deux nappes donne le profil psychologique du système psychique artificiel en fixant la tendance idéale et comportementale générale.

Le profil psychologique du système sera donc la résolution en profondeur de l'opposition entre ces deux nappes d'éléments de contrôle, conflit qui sera maîtrisé ou non selon les types d'attracteurs générés et l'énergie de la boucle systémique, qui sera une opposition normale toujours résolue ou bien un biais déstructurant conduisant à des pathologies, par la création de bifurcations dans la régulation des deux nappes.

La notion d'**humeur**, que nous appelons aussi **tonalité** en approche constructiviste, est produite par la coactivité entre le régulateur de tonalité du conscient et le régulateur d'émotions du pré-conscient, ce dernier étant très fortement lié, de manière bidirectionnelle, au centre des émotions. Ces régulateurs ont la capacité d'insérer et de placer des éléments de base significatifs du type de l'humeur considérée dans toute forme du pré-conscient, en modifiant par cela la structure temporelle et l'énergie de ces formes produites. L'action de ce couple de régulateurs se déploie sur une échelle de temps qui peut être longue, qui peut inclure toutes les appréciations ressenties sur une longue période, donnant ainsi une tonalité d'arrière plan permanente. Il s'agit donc de régulateurs qui doivent être stables pour assurer cette propriété. Quelle que soit la focalisation de la forme émergente, quel que soit le sujet de ce qui sera donné à penser, ce couple de régulateurs modifiera la morphologie de toute forme émergente pour lui donner, de manière fugace ou majeure, les caractères de l'humeur. Et cette modification sera, pour chaque émergence idéale, en général adaptée, raisonnable et admissible, en ne créant aucun choc émotionnel dans la sensation de penser du conscient.

Ainsi peut se représenter la bonne humeur faisant considérer toute action et perception sous un éclairage favorable et pouvant produire des états de courte durée de joie ou de gaieté. L'ennui sera également représenté par ce couple de régulateurs, avec une tonalité opposée. Mais un attracteur pourra investir ces deux régulateurs, à la suite d'une situation de forte tension

généralisant un blocage, un conflit mal résolu par le conscient. Cet attracteur pourra modifier la coactivité des régulateurs, produisant une nouvelle humeur et ainsi donner de manière durable une très forte énergie au régulateur d'affectivité investi pour influencer toutes les émergences, sans tenir compte des thèmes des formes émergentes. Le lien régulier entre la posture du système et l'environnement, donné par les deux régulateurs de tonalité et d'émotion, va être rompu et une bifurcation, éventuellement durable, va s'opérer. Les suites de formes idéelles générées par la perception du réel et par les flots de pensées vont alors être sous une tonalité majeure inadéquate avec les événements de la réalité, en les faisant être ressentis de façon déformée, inappropriée, amplifiée ou amoindrie. Ainsi peuvent se générer le malaise, l'inquiétude, la peur, l'anxiété.

De la même manière, des attracteurs altérant certains autres régulateurs pourront, en se basant sur des réseaux spécifiques d'éléments de base, engendrer l'ennui, le détachement, la tristesse ou la morosité. L'action de ces attracteurs pourra s'amplifier pour atteindre des états émotionnels limites. Tous ces états d'amplification et de dérive des émotions résulteront de l'action de certains attracteurs de type émotionnel, activant certains réseaux d'éléments de base, modifiant les structures spatiales et temporelles des formes émergentes selon la typicalité particulière à la tonalité, et ceci pendant des durées éventuellement longues. Selon la réaction des régulateurs de jugements et surtout de celui de garde du conscient, ces attracteurs pourront être réduits car, sinon, ils pourront s'amplifier sans cesse et conduire à des états destructurants pour le système. Celui-ci deviendra alors instable, avec des tonalités inappropriées, des "sauts d'humeurs" plus ou moins importantes, une sensation d'angoisse continue, ce qui entraînera une certaine perte importante de son efficacité. Ces cas pourront toujours apparaître, car nous avons bien précisé que les générateurs d'attracteurs spécifiques sont natifs dans le système, formant les qualités de son vécu artificiel, amplifiant les gardes par la références à des valeurs éprouvées et des éléments stables jugés vrais.

Toutes les tonalités, toutes les qualités d'humeur seront représentées par la lutte de pouvoir entre des attracteurs et les régulateurs, dans le conflit entre les deux nappes jouant sur les réseaux d'éléments de base pour structurer et organiser spatialement et temporellement toutes les formes émergentes et les flux de ces formes. Les qualités de toutes ces tonalités que le système pourra éprouver selon ses émotions artificielles, et donc selon la complexité de ses capteurs, effecteurs et agents émotionnels, seront représentées par les caractères de la coactivité entre les espaces de régulateurs et d'attracteurs. La morphologie dynamique des espaces de contrôle est la seule voie pour réaliser artificiellement l'affectivité, et probablement la seule pour bien comprendre le fonctionnement particulier et les qualités du système émotionnel humain. L'activité des modifications morphologiques de ces deux espaces, qui sont paramétrables aussi finement qu'on le veut dans un système artificiel, est la clé du système émotionnel, de sa stabilité ou de ses instabilités.

Les attracteurs organisationnels influençant le profil psychologique se classent en trois grandes catégories, selon leurs structures :

1. Les **attracteurs locaux**, qui ont des inducteurs très spécifiques pour un thème d'aspect précis, inducteurs les mettant en action dans le non-conscient pour qu'ils envoient des éléments spécifiques dans le pré-conscient, afin de donner à celui-ci la tonalité adaptée à leur thème. Ce sont par exemple ces attracteurs qui forcent à analyser selon une certaine rationalité, à considérer une chose indiquée dans son intégralité ou à se focaliser sur l'un de ses aspects, à éprouver des sensations typiques, à appeler des souvenirs d'un domaine particulier... Ces attracteurs sont les conformations culturelles

et sensibles particulières du système, qui a ainsi une tonalité précise dans de nombreux domaines précis et délimités.

2. Les *attracteurs généraux du pré-conscient*, qui ont des inducteurs avec de très vastes ramifications, qui viennent en fait de nappes co-actives d'attracteurs locaux et qui, à partir d'un de leurs inducteurs, envahissent un ou des régulateurs pour insérer dans le pré-conscient des éléments d'aspects conformes à leurs thèmes, qui sont multiples. Ce sont des éléments qui inhibent les négociations entre régulateurs et empêchent d'obtenir dans le pré-conscient une pré-émergence conforme à la visée, au réel et au profil psychologique courant du système. Ces attracteurs pourront avoir parfois un rôle considéré comme pathologique.
3. *Les attracteurs généraux du conscient*. Ces attracteurs fournissent la tonalité des pensées artificielles générées dans la durée et selon les situations, ils la mettent en situation selon le vécu et les valeurs profondes du système. Ils sont indispensables pour la créativité car ils permettent d'obtenir des visées et des suites d'émergences originales. Mais tout attracteur général du conscient qui devient indépendant des régulateurs du conscient et qui peut les investir, est pathologique, car il altère profondément ce que le conscient peut produire et éprouver.

Toute la question sera de bien étudier le passage des attracteurs organisationnels locaux, qui sont des éléments indispensables au bon fonctionnement du système pour lui conférer son auto-adaptativité, à des attracteurs généraux, qui pourront éventuellement causer des dysfonctionnements. Il faudra aussi prendre en compte la durée d'action des attracteurs, qui peut être ponctuelle ou permanente, ce qui dépendra de l'importance de ces régulateurs dans la nappe morphologique et dans sa coactivité avec la nappe des régulateurs.

5 - Classification des attracteurs organisationnels

Le modèle de système psychique artificiel que nous proposons est fondé sur une architecture disposant continuellement d'ensembles conséquents d'éléments proactifs, avec des éléments de contrôle de l'activité de ces éléments situé au niveau morphologique. Il y a donc, dans l'évolution du système, création d'éléments de base pouvant exprimer les traits de tout ce que le système peut être amené à produire dans sa confrontation avec le réel, ainsi que d'éléments de contrôle, et ceci à deux niveaux :

- Des éléments de contrôle catégoriels, agissant sur de vastes classes d'éléments de base. Ce seront les régulateurs opérant dans l'expression cognitive des morphologies d'agents aspectuels de certaines classes et catégories, et formant des espaces morphologiques spécifiques.
- Des éléments de contrôle spécifiques, spécialisant ou détournant l'action de régulateurs et altérant le fonctionnement régulier de la boucle systémique : ce seront les attracteurs organisationnels formant les espaces morphologiques d'attracteurs.

Il est bien évident qu'il y a deux approches pour concevoir un tel système. On peut tenter de définir les éléments de base dans des catégories disjointes ainsi que leurs contrôleurs rationnels spécifiques posés comme indépendants, en s'assurant que les contrôleurs ne seront jamais en opposition mais se compléteront. On se place alors clairement dans le domaine des systèmes rationnels bien décomposables et toute évolution d'un tel système ne sera qu'une spécialisation

ou l'acquisition d'un nouveau domaine ajouté à ceux existants. Un tel système n'aura pas d'évolution propre et aucune aptitude à ressentir et apprécier ses productions avec plaisir ou douleur, en jouant de contradictions et de leurs dépassement. On peut aussi définir des éléments de base dans des catégories non totalement disjointes, avec des contrôleurs pouvant entrer en compétition car partageant des actions sur les mêmes ensembles d'éléments, ce que permettront bien les régulateurs et les attracteurs. On est alors dans le cadre des systèmes complexes auto-adaptatifs, qui peuvent produire des états originaux avec des bifurcations et des sensations complexes. Ce second cas est celui des organismes vivants et de tous les systèmes psychiques, et donc aussi le cas d'un système psychique artificiel.

Nous pouvons alors classer les attracteurs organisationnels en quatre catégories, dans le cadre d'un système psychique artificiel ou même naturel :

1 - **Les attracteurs organisationnels spécifiques et directifs**. Ils spécialisent une action émergente dans un domaine particulier très bien défini. Ce sont des éléments de contrôle qui, via des régulateurs qu'ils investissent, imposent à des agents aspectuels de se conformer et de s'agrèger pour que l'union de leurs traits forme un "objet interne" valide pour une représentation du domaine thématique de l'attracteur. C'est par exemple le cas de l'identification très sensible d'un objet à partir de l'expression de certains de ses caractères, de sa situation dans son environnement. L'identification objective devient très affective pour l'objet parce qu'il contient certains caractères spécifiques déclencheurs.

2 - **Les attracteurs organisationnels spécifiques mais non directifs**. Ils spécialisent également une action d'émergence en forçant une agrégation d'agents actifs qu'ils filtrent, mais ils la suscitent et ne l'imposent pas. Ce sont donc des éléments de contrôle souples. Il y a toujours plusieurs attracteurs de ce type en activité dans le pré-conscient, qui agissent simultanément sur des agrégations d'agents. Leur coalition doit infléchir et régler le type d'émergence à produire. Cela correspond à tous les cas d'impressions fortement ressenties par le système à propos d'objets et d'événements du réel, ou d'impressions sur des objets internes valant pour des souvenirs remémorés dans un certain climat affectif localement fort. Il y a des attracteurs du conscient qui sont de ce type, en fournissant l'éclairage, la tonalité psychologique de toute émergence ressentie ainsi qualitativement.

3 - **Les attracteurs organisationnels partagés**. Ce sont des attracteurs qui sont actifs dans l'orbite catégoriel de plusieurs régulateurs, formant donc un domaine ontologique dans l'espace de ces régulateurs. Ils sélectionnent des amas d'agents dont les caractères sont divers et ne forment pas un tout strictement cohérent. Cela permet de dégager des formes originales, non réduites à un caractère spécifique singulier. Mais pour que le système ait un fonctionnement cohérent, il sera nécessaire qu'à la suite de l'action de ces attracteurs polymorphes, des attracteurs ou des régulateurs spécifiques dégagent des aspects précis et stabilisés sur la forme distinguée. Ces attracteurs seront nécessaires pour donner au système de l'ouverture et de la diversité, pour ne pas le réduire en machine à déduire ou produire des observations. Il y aura évidemment des attracteurs du conscient qui seront de ce type. Mais dans le cas où l'action de ces attracteurs n'est pas suivie de l'action d'attracteurs ou de régulateurs spécialisés assurant la cohérence, le jugement de valeur clair et la validité réaliste, il peut y avoir dérive et dysfonctionnement. Le système peut dans ce cas produire des suites d'émergences non cohérentes, avec par exemple de fortes charges émotionnelles, où des caractères affectifs forts apparaissent de manière permanente alors que la situation ne le justifie pas.

4 - **Les attracteurs organisationnels impératifs partagés**. Ces attracteurs sont, comme les précédents, partagés dans l'orbite de plusieurs régulateurs du pré-conscient ou du conscient,

mais leur action n'est pas de tendre à faire émerger des agrégats d'agents contenant des aspects différents, mais de favoriser systématiquement ce processus. Cela ne peut se faire qu'au détriment de l'action des régulateurs et donc la cohérence rationnelle du système est suspendue lorsque de tels attracteurs sont actifs de manière prééminente, et il s'en suit une forte décharge d'affect. Il est clair que l'action de ces attracteurs doit être ponctuelle, sinon le système ne peut plus produire de suites de formes émergentes cohérentes.

Tous ces types d'attracteurs seront simultanément présents dans le système en plus ou moins grand nombre et la question se ramène à leur régulation globale. La situation est alors claire. Soit les régulateurs, qui sont tous finalement contrôlés par le conscient via la boucle systémique et qui disposent chacun de caractères de contrôle sur l'action d'attracteurs, contrôlent effectivement la tendance évolutive des situations d'émergences, soit ils ne la contrôlent plus. Le problème revient alors à répondre aux questions suivantes :

1. Quand et comment naissent les attracteurs ?
2. Comment et jusqu'où sont-ils contrôlés ?
3. Qu'est-ce qu'une situation sans contrôle des attracteurs ?

6 - Naissance et contrôle des attracteurs

Il y a trois cas bien différents de naissance des attracteurs organisationnels. Il y a création à la conception du système, il y a naissance par acquisition d'un concept nouveau dans un contexte fort et il y a enfin surgissement par le dysfonctionnement de certains régulateurs ou par diversification d'attracteurs déjà présents. Dans le cas humain, il est raisonnable de penser qu'il existe de nombreux attracteurs présents dans le système psychique dès la naissance, pour permettre le développement qualitatif du système psychique dans sa longue période enfantine de non autonomie.

A – Les attracteurs natifs permanents

Selon ce que l'on veut imposer comme niveau de connaissances et d'aptitudes à l'appréhension des choses en utilisant la corporéité du système et surtout son vécu artificiel, on choisit de créer des classes précises d'agents, de régulateurs et d'attracteurs lors de la conception. Les attracteurs natifs, dont certains seront très spécifiques d'aptitudes comportementales ou de tendances aux raisonnements dans des catégories précises, seront définis à partir des ontologies qui constituent la manipulation des connaissances pour le domaine où opère le système. On peut dire que ces attracteurs, au niveau du pré-conscient, seront de type utilitaire, alors que ceux au niveau du conscient poseront la qualité à appréhender avec intention des événements et des phénomènes, à questionner et à ressentir.

Il sera également possible de générer à la construction des attracteurs organisationnels impératifs et partagés, représentant des traces de conflits artificiels non résolus, pour doter le système de tendances similaires à des productions de névroses, puisqu'il existe des théories sur la génération obligée de névroses chez l'enfant, pour qu'il ait ensuite à les régler et les dépasser. Ceci sera un choix fait par le concepteur du système.

B – Les attracteurs acquis par la culture

Le système sera évidemment doté de générateurs d'attracteurs, localisés dans les analyseurs morphologiques des régulateurs. Le fonctionnement du système va donc entraîner la génération de nouveaux attracteurs qui traduiront sa capacité à appréhender des événements de type culturel lors de situations dans des environnements où le système agira et s'interrogera. Il suffit de doter les régulateurs de cette possibilité de création, avec évaluation de l'effet dans le réseau des attracteurs et dans le conscient. Toute création d'un tel attracteur se fera en définissant bien la thématique d'usage, l'évaluation des nouvelles fonctionnalités des instances du système et les avantages acquis pour les régulateurs permanents du conscient. Il s'agit donc dans ce cas de la faculté normale d'évolution du système, par approfondissement et élargissement de ses possibilités de générations idéelles, cognitives et conceptuelles, un système qui sera clairement auto-adaptatif de manière dense.

C – Les attracteurs de bifurcations

Ce cas est particulier. Considérons que le système a initialement été doté d'attracteurs impératifs partagés, qui sont éventuellement restés latents pendant une longue période. Alors, la mise en action de ceux-ci peut créer des situations d'émergences insatisfaisantes pour le conscient. Celui-ci va produire des représentations qui lui apparaîtront comme non supportables par l'appréciation de ses régulateurs, comme étant paradoxales et surtout non réductibles. Il va se créer, dans le flot de ces représentations, une suite d'états de conflits où des émergences vont s'opposer, sans pouvoir être résolues par les régulateurs courants du pré-conscient et du conscient. Le système, sous l'action de ces attracteurs impératifs créateurs de dysfonctionnements, sera placé en état d'angoisse et d'inaptitude à se mettre en situation normale dans son monde. Il va devoir régler ce type de situation en créant des bifurcations, car il va tenter d'empêcher l'émergence d'un tel flot de représentations pour lui non admissibles.

Pour cela, il va devoir faire basculer le type et les caractères dominants de ces représentations non admissibles en les altérant globalement, en les inhibant ou en les déformant fortement. Il va donc créer de nouveaux attracteurs qui vont inhiber le surgissement des caractères de ces représentations, et ceci avant qu'elles n'arrivent dans le conscient pour être éprouvées. Ces attracteurs vont permettre de faire bifurquer ces représentations exprimées dans le pré-conscient dans un autre cadre, à chaque fois qu'elles tenteront de surgir à partir de l'action des inducteurs qui les repéreront. Il s'agit donc d'attracteurs de garde d'une certaine intégrité psychique artificielle protégeant le conscient.

De tels attracteurs seront engendrés par des groupes de régulateurs, qui posséderont l'aptitude à les générer et à en assurer le déploiement. On aura donc la formation d'un couple attracteur de dysfonctionnement – attracteur d'inhibition du dysfonctionnement. Une fois créés, les attracteurs du dysfonctionnement et ceux les inhibant ne pourront plus être éliminés automatiquement par l'action des régulateurs. Ce seront des couples d'attracteurs soit actifs, soit en attente, et qui ne seront pas effaçables par le système lui-même qui les gardera opérationnels avec leurs inducteurs. Les attracteurs de bifurcation sont des entités denses dans le non-conscient, ce sont en fait des réseaux altérateurs de grande taille, liant et opérant pour altérer de nombreuses structures faites d'agents aspectuels et formant le vécu. Ils ne pourront être vraiment éliminés que par l'action de rupture de certains régulateurs et attracteurs de type

culturel du conscient, qui effaceront brutalement leurs activités en les réduisant, en coupant leurs liens avec les multiples éléments d'aspect du non-conscient par lesquels ils se déploient.

Ce type de "réparation" d'un système psychique artificiel revient donc à un traitement qui opère avec des régulateurs culturels puissants, déstructurant les réseaux des attracteurs de dysfonctionnement, avec un fort effet affectif pour réaliser la modification nécessaire du réseau de liaison des éléments de la mémoire organisationnelle. Ce cas est le correspondant d'un certain traitement psychanalytique. Il prend du temps et nécessite de vérifier le comportement du système par de nombreux tests pour apprécier que ses aptitudes normales sont bien retrouvées. Ce n'est donc en rien le remplacement d'un composant par un autre, car l'effet de tout attracteur est que son réseau d'action existe sous forme de liens plus ou moins ténus dans de très nombreux éléments de la mémoire organisationnelle.

Nous introduirons une autre notion, celle *d'attracteur limite*. Cela reviendra à définir un réseau multi-échelles dense irriguant les éléments du non-conscient et du conscient pour les coactiver d'une certaine façon spécifique typique de l'attracteur limite. Dans ce cas, cet attracteur investira toutes les émergences pour les plonger dans une certaine tonalité. Il s'opposera au régulateur d'intentionnalité et sera un cas particulier de l'attracteur d'intentionnalité. Outre les cas de dysfonctionnements majeurs du système, de types psychoses profondes, on pourra s'intéresser aux attracteurs langagiers, où l'usage systématique des références langagières pourra fortement contribuer à un certain profilage psychologique du système. Des études de psychosociologie ont bien traité ce problème en distinguant la chose de sa dénomination.

La compréhension et la connaissance d'un système psychique résideront finalement dans la connaissance des caractères fins de l'action coactive entre l'espace des attracteurs et celui des régulateurs, prenant en compte leur coactivation dynamique dans le contexte de toute l'architecture du système. Il s'agit là de recherches concernant la création dynamique de générateurs de bifurcations dans un espace complexe. Ces études permettraient de comprendre comment un système peut générer des représentations sensibles à des échelles très différentes, comme un éventail d'émotions de très grande ampleur peut qualifier un même concept. Cela permettrait de qualifier et de quantifier toutes les représentations produites, en les plaçant dans les bons espaces morphologico-sémantiques. Et cela permettrait aussi d'aboutir à la réalisation d'un système très fin gérant des coactivités de morphologies.

D- L'impossibilité du contrôle externe total du système

Un système artificiel, composé d'éléments de base de type agents logiciels concourant à la formation de représentations et ayant un contrôle incluant des attracteurs organisationnels utilisés avec des régulateurs, a deux caractères limites possibles :

1. Soit les attracteurs sont spécifiques et n'interviennent que dans certains cas précis et limités.
2. Soit les attracteurs constituent un réseau dense pouvant diriger de manière autonome la coactivité des éléments d'aspects, qu'ils finissent par utiliser comme un simple substrat, pour leur compte.

Le second cas permet d'envisager la réalisation d'un système vraiment autonome, opérant pour son compte et reconstruisant sans cesse des parties de sa mémoire organisationnelle et certaines de ses aptitudes mais au point de n'être plus contrôlable par ses concepteurs. Ce cas est celui du

système de pensées de l'homme, avec ses aptitudes et ses failles, qui échappe toujours plus ou moins à ses formateurs institutionnels, dont ses enseignants, en constituant ainsi des sociétés très complexes et assez instables.

Nous posons donc finalement que les attracteurs sont des éléments fondamentaux pour le conscient, assurant la qualité de ses flots de représentations, permettant de définir des représentations originales et évolutives, qui valent pour la compréhension intentionnelle et toujours plus profonde du réel donné à connaître. La théorie de ces attracteurs, de leur organisation et de leur évolution, semble bien être la clé de la compréhension des possibilités immenses, mais aussi des faiblesses, de tout système psychique.

7- La construction auto-adaptative d'un système psychique artificiel

Le modèle de système psychique artificiel que nous avons présenté est fondé sur l'existence de deux types de contrôleurs au niveau organisationnel qui opèrent sur un substrat d'éléments proactifs gérant de l'information. Ces deux types de contrôleurs sont finalement une interprétation de l'opposition constituant le fondement de tout système immunitaire, système local qui lui-même fonde le vivant capable d'exister dans la globalité de ce qui vit.

Nous pouvons maintenant présenter les caractères de la construction du système, ce qui conduira aussi à une interprétation de la façon dont le vivant se forme et dont l'esprit se fait. La construction d'un système psychique artificiel revient à suivre un processus en trois étapes :

1. Définition de nouveaux éléments corporels à insérer : rôles, fonctions, types d'informations manipulées, classes des informations et des actions.
2. Définitions des agents aspectuels aptes à traiter les nouveaux éléments corporels, au niveau de leurs informations transmises et leurs relations, c'est-à-dire allant de l'interprétation d'une information capteur à l'interprétation d'une image ou d'une suite de sons formant des mots.
3. Insertion de nouveaux agents aspectuels de type affectif ou cognitif dans le système déjà défini, par l'action conjointe d'attracteurs et de régulateurs morphologiques réalisant une insertion adaptée et très maillée. Cette insertion est méthodique et suit un principe d'évolution, elle ne peut se faire ni au hasard, ni simplement fonctionnellement.

Toute insertion d'éléments de type agent revient donc à les préciser structurellement, ce qui est un processus d'agentification aujourd'hui classique, puis à les immerger dans l'organisation d'agents déjà définie, par modification dynamique de celle-ci pour qu'ils y trouvent leur place et opèrent des reconformations de cette mémoire organisationnelle selon leur importance. Et ceci se fait en utilisant systématiquement des régulateurs et des attracteurs morphologiques. Nous sommes donc conduits à définir une agentification particulière pour définir toutes les fonctionnalités du système, à tous ses niveaux, par l'usage de régulateurs et d'attracteurs. Il y aura bien deux organisations natives et toujours coactives de contrôleurs dans le système : des régulateurs et des attracteurs, avec leurs générateurs. Ceci est très précisément une construction auto-adaptative, qui consiste à générer de nouveaux éléments internes en les situant comme coactifs avec d'autres déjà présents et permettant de modifier le paysage morphologique aux bonnes échelles.

La construction pour réaliser un système psychique artificiel revient donc de définir au préalable des générateurs et des classes de contrôleurs morphologiques qui permettront de réaliser les insertions dynamiques d'éléments de base, qui définiront leurs agrégats permettant de préciser des paysages, les morphologies des organisations d'agents avec leurs formes spécifiques, leurs relations internes sans cesse évolutives, leurs bifurcations. Cette démarche est totalement différente de la façon de réaliser aujourd'hui des systèmes informatiques, où les éléments de base sont des objets, tous bien définis à l'avance et introduits dans le système comme des composants prenant leur bonne place prévue dans le schéma général.

Et nous pouvons alors préciser notre hypothèse sur le type de système qui définit l'esprit, en précisant sa construction et son développement particuliers.

Hypothèse fondamentale sur l'esprit vu comme phénomène d'auto-contrôle

Le système-esprit se forme en co-développement avec le corps qui l'héberge et dont il interprète sans cesse les activités, il utilise une mémoire organisationnelle interne et les possibilités de percevoir l'environnement en intériorisant de multiples interprétations, il déploie des traces mémorielles multiples en définissant des classes expressives propres, des aptitudes à des déploiements, en s'appuyant sur des tensions fondamentales natives. Tous ces caractères proviennent de l'action morphologiquement organisatrice de deux classes évolutives de contrôleurs qui régulent et qui construisent, deux classes toujours présentes et ne cessant de se développer sous l'impulsion de la boucle systémique : les régulateurs et les attracteurs morphologiques, qui forment une organisation dynamique évolutive permettant des activités intentionnelles.

Nous posons de plus que cette raison qu'a l'esprit à se former et à s'exprimer comme producteur intentionnel de représentations, reproduit une raison de même ordre, qui est celle posant l'existence du vivant comme étant un phénomène de déploiement systématique et évolutif, utilisant un monde physique élémentaire fait de molécules. Il est donc nécessaire d'étudier la théorie des attracteurs et des régulateurs incluant le processus organisationnel qui les relie, pour comprendre l'esprit comme système qui produit des formes idéelles selon son architecture, et qui parfois dispose d'un processus de libre-arbitre lorsque cette architecture le lui permet.

Nous ne suivons donc pas une position réductrice sur le vivant, où une pulsion de vie s'opposerait à une pulsion de mort, ou le yin s'opposerait simplement au yang, ce qui conduit, dans de nombreuses cultures, aux notions de Bien s'opposant par nature au Mal. Nous ne pourrions pas nous baser, comme Freud l'a posé dans sa théorie des pulsions du système psychique, sur le rôle majeur d'une pulsion sexuelle ou de la libido, puisque un système artificiel ne peut naître qu'opérationnel, sans géniteurs ni sexualité. Nous proposons l'approche d'un esprit non abstrait lié à une corporéité sensible et appréciée, un esprit artificiel auto-organisateur de formes par l'action incessante et essentielle de deux tendances organisationnelles réalisant tous les contrôles, qui définissent ses états de productions et ses possibilités. Les régulateurs construisent des émergences structurées en utilisant toujours un ordre partiel des éléments et agrégats d'éléments manipulés, ce qui tend à de la structuration, et les attracteurs génèrent des organisations autonomes, se suffisant à elles-mêmes et tendant à une radicalisation ou un changement du fonctionnement, permettant ainsi son évolution.

Pour que ces émergences se réalisent, pour qu'elles prennent forme et s'expriment en étant ressenties, il faut, dans une approche constructiviste, pouvoir en assurer la gestion. Et la seule façon non strictement directive d'assurer cette gestion, qui ne soit donc ni centralisée ni impérative, est de donner des impulsions au niveau temporel, au niveau du choix de certaines synchronisations entre éléments et groupes d'éléments. En ce sens, nous pouvons dire que notre approche, finalement triadique, est conduite par un contrôleur de temporalité à plusieurs échelles. Il s'agit de cette si fine boucle systémique qui impulse les tonalités, qui tend à produire des conformations ayant des aspects standards ou originaux, par le fait de jouer sur les délais de coactivité des agrégats [C.f. Fig. 22]. Ceci nous conduit à poser une thèse centrale sur la possibilité d'existence réelle d'un système psychique :

Thèse centrale

Il est possible de produire intentionnellement des représentations bien ressenties dans un système complexe formé à la base de très nombreux éléments proactifs, de régulateurs et d'attracteurs, si les agrégations organisées d'éléments proactifs constituant toutes les représentations ont une inertie temporelle plus importante que l'activité des régulateurs et des attracteurs.

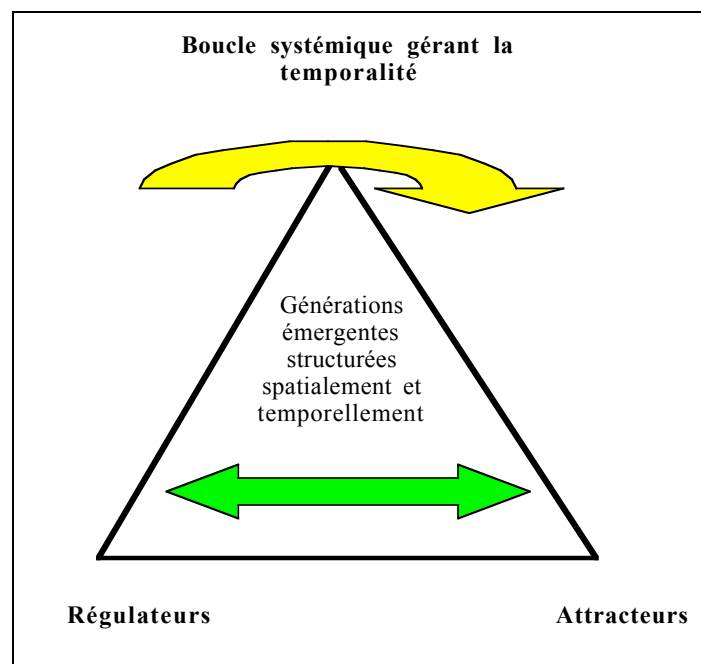


Figure 22. Schéma triadique de l'organisation temporelle du système

On peut alors produire une relation fonctionnelle générale sur l'aptitude à produire des suites de formes émergentes maîtrisées, où la maîtrise des flots idéels sera essentiellement une fonction dépendant de caractères temporels de l'activité des contrôleurs :

Qualité et maîtrise des flots de formes émergentes = Fonction de l'inertie des agrégats se synchronisant avec la vitesse de variation du contrôle des régulateurs et des attracteurs.

C'est cette notion d'inertie temporelle des agrégats formés de structures relationnelles d'éléments de base proactifs, agrégats ressentis raisonnablement dans la forme émergente avec la durée nécessaire, qui nécessitera que les contrôles ne changent pas de façon trop rapide ces agrégations. Il sera nécessaire que les formations et déploiements des agrégats se mettent en synchronisation par rapport aux traitements des entrées capteurs, pour les interpréter plus globalement, pour limiter les bifurcations à des événements occasionnels. La réactivité du système doit être maîtrisée par sa proactivité générale pour permettre l'intentionnalité. C'est donc cette synchronisation entre la durée nécessaire à la production et au ressenti des agrégats par le conscient et la rapidité de traitement des informations externes et internes par les contrôleurs qui permettra au système psychique d'opérer de façon stable et régulière sur lui-même, selon ses possibilités informationnelles et en usant de son intentionnalité.

Nous pouvons aussi énoncer une relation de limitation liant deux vitesses 'appliquant à deux sortes d'agrégats morphologiques.

La première notion sera relative à la durée et à la quantité d'informations nécessaires pour réaliser les conformations morphologiques des agrégats d'éléments de base proactifs venant de la mémoire organisationnelle et formant les émergences à partir de visées du régulateur d'intentionnalité. C'est à la fois la durée nécessaire pour leur permettre aux agrégats d'être significatifs et la quantité des coactivités réalisées à plusieurs échelles. Ces agrégats sont formés d'éléments proactifs qui doivent s'adapter entre eux, se rendre cohérents, s'organiser à de multiples échelles. La notion sera appelée "*Intensité informationnelle pour stabiliser les formes selon une visée*". La seconde notion représentera la vitesse et l'importance des représentations par des éléments de base du centre des émotions sur les prises d'informations corporels internes et externes, via les capteurs et les effecteurs. Nous appelons cette seconde notion "*Intensité des informations émotionnelles*", qui se définit comme le produit de la durée pour la formation des agrégats affectifs interprétant les capteurs par le nombre et la structuration de telles informations.

La cohérence de la stabilisation des formes émergentes sera le concept exprimant le résultat des agrégations dans le pré-conscient et fournissant la forme émergente ressentie par le conscient. Ce concept est en fait un aspect de la capacité informationnelle.

La qualité, c'est-à-dire l'état des formes émergentes éprouvées dans le conscient, va dépendre des deux valeurs essentielles que nous avons définies et qui sont très différentes :

- *L'Intensité informationnelle pour stabiliser les formes selon une visée* représente l'action des régulateurs et des attracteurs pour extraire de la mémoire organisationnelle des structures cohérentes d'éléments de base pertinents, satisfaisant à la visée et construire les agrégats constituant la forme émergente.
- *L'Intensité des informations émotionnelles* dépend du lien coactif entre le centre des émotions et le pré-conscient, sous l'action des régulateurs d'émotions, ainsi que de la performance du traitement des tampons des capteurs et effecteurs corporels.

La notion résultante de l'action du régulateur d'intentionnalité opérant sur un thème rationnel et de l'action du centre des émotions sera la "*Cohérence de la stabilisation des formes émergentes*". Elle représentera la synthèse par tous les régulateurs du pré-conscient enveloppés par ceux du conscient pour que les formes pré-émergentes soient cohérentes à la visée, soient

bien constituées et mêlent judicieusement émotion, sensibilité et raisonnement, traitement cognitif et rationnel.

Pour une production idéale intentionnelle ordinaire, la relation entre l'intensité informationnelle de stabilisation des formes émergentes selon une visée et l'intensité des informations émotionnelles incluant les sens de la corporéité, est la suivante :

Intensité informationnelle pour stabiliser les formes selon une visée \times *Intensité des informations émotionnelles* \leq *Cohérence de la stabilisation des formes émergentes*

Dans cette relation, le comparateur \leq est le signe d'inégalité indiquant que la valeur de gauche ne doit surtout pas être inférieure à la valeur de droite, sinon il n'y a plus de production intentionnelle cohérente. Ce comparateur signifie que la notion de capacité de cohérence venant de la capacité informationnelle du système, limite le fait d'avoir simultanément une forme émergente soit très rationnelle et profonde, soit très émotionnelle. C'est donc une relation séparant ces deux notions, l'affectivité et la pensée rationnelle, et selon la puissance du système à traiter les coactivités à de multiples échelles.

Dans un système donné, avec son architecture et ses capacités de traitement parallèles des informations, l'intensité du flux émotionnel limite la profondeur d'une émergence rationnelle visée et réciproquement. Plus cette capacité informationnelle sera grande, plus il sera possible d'avoir des émergences rationnelles profondes mêlées à des qualifications affectives importantes. Ces deux caractères, la pensée rationnelle et l'affectivité, sont deux formes d'exister pour un tel système, et leur fusion harmonieuse ne dépend finalement que de la capacité de traitement informationnel multi-échelle. Il n'y a donc pas de mystère, l'architecture du système est évidemment très importante, mais la notion la plus importante est encore et toujours celle de capacité d'effectuer des traitements multiples simultanés.

Mais cette relation conduit aussi à caractériser les dysfonctionnements. Si les contrôleurs sont à action très rapide et que les émergences d'éléments de base sont systématiquement déformées par l'action rapide des attracteurs dominants créant des bifurcations, alors l'évaluation des actions des capteurs corporels, et donc le flux émotionnel, pourront devenir très importants par rapport à la production d'émergences intentionnelles. Le système peut dans ce cas tomber en état de domination de ses impressions sensibles, avec des générations intentionnelles et rationnelles de plus en plus pauvres. Ceci sera un caractère causal pour de nombreuses pathologies mentales, où les émergences seront investies par l'intensité d'évaluation des capteurs corporels et donc des sens, entraînant des troubles affectifs et de l'angoisse envahissant toutes les perceptions.

Dans le cas où le système psychique produit des formes rationnelles stables, son flot idéal intentionnel, maîtrisé par son régulateur d'intentionnalité, ne sera pas dominé par des entrées venant du centre des émotions ni par une suractivité des contrôleurs activant la mémoire organisationnelle, ce qui représente une émotion interne. La boucle systémique régule en fait les synchronisations temporelles entre tous les éléments, ce qui est un processus complexe, très fin.

Cette relation établit donc un lien entre le couple pré-conscient conscient et le centre des émotions. Le centre des émotions est bien, dans le cas d'un système psychique en fonctionnement normal, un élément utilisé et maîtrisé. Un fonctionnement normal, maximal par rapport à la capacité informationnelle disponible par l'architecture, est donc basé sur une grande vitesse de coactivité dans la génération des agrégations formant les émergences ressenties et mémorisées, et aussi sur la stabilité et l'inertie des nappes d'éléments de base par rapport à l'action fracturante des attracteurs. Ce fonctionnement est un équilibre délicat entre les éléments de base et les contrôleurs, ce que réalise la boucle systémique.

Cette relation, seule l'informatique constructiviste pouvait la proposer. Le contrôle exercé par la boucle systémique liant les instances permet la construction qualifiée et quantifiée d'un réseau temporel d'éléments de contrôles coactifs opérant de façon stable et rationnelle sur les éléments de base proactifs, ce qui permet donc de créer des causes et de produire des effets sur des agrégats se reliant pour former des chaînes, s'unifiant, s'opposant, s'activant selon la vitesse du flux émotionnel, et ceci dans l'organisation de toute forme émergente qui est complexe.

Et nous pouvons poser l'hypothèse que le vivant, tout le vivant considéré comme un phénomène global de déploiement organisé et organisateur, se base sur ce principe, qui est celui de l'expression de cette loi d'auto-organisation fondatrice, se conduisant elle-même mais opérant des choix, des relations temporelles et dont la théorie reste toujours à écrire. L'esprit serait donc une certaine transposition du vivant global, à une autre échelle de temps et d'espace, ce qui justifierait de manière naturelle que cet esprit soit apte à comprendre profondément son monde, qu'il en présente les forces et les faiblesses, et surtout le caractère très évolutif. Mais qu'en serait-il d'un esprit artificiel ?

Nous pouvons finalement donner une définition de la conscience, en utilisant les caractères mesurables des émergences visées et éprouvées:

Définition de la conscience

On peut appeler conscience ce que produit un système ouvert sur une corporéité, fondé sur les éléments proactifs d'un substrat qui a une capacité informationnelle précise. Les éléments constitutifs sont des éléments proactifs caractérisant les aspects de ce qui va être produit, et deux types de contrôleurs distribués faisant l'organisation de ces éléments : des régulateurs et des attracteurs. Ce système est architecturé avec quatre instances opératoires : un non-conscient doté d'une mémoire organisationnelle et de pulsions, un centre des émotions lié à la corporéité, un pré-conscient qui utilise le vécu pour produire des formes émergentes candidates, un conscient qui génère les représentations avec le sentiment de les apprécier, ces quatre instances étant coactivées par une cinquième qui est une boucle systémique organisationnelle permettant, elle, l'expression temporelle et morphologique des représentations produites. Les productions sont impulsées par un régulateur méta d'intentionnalité distribué dans la boucle systémique et qui assure, avec d'autres contrôleurs, la régularité, l'amplitude et la profondeur des flux de représentations. La forme minimum d'un tel système ne permet que l'appréciation des formes proposées par le centre des émotions et produisant l'autonomie dans les actions par génération de planifications. La forme maximale permet de considérer la temporalité du temps avec l'existence d'un Moi acteur permanent en posture dans le réel continuellement appréhendé et avec un fort pouvoir d'augmentation du vécu logé en mémoire organisationnelle.

VIII

Interprétation constructiviste des pathologies et de l'angoisse

Nous présentons dans ce dernier chapitre une interprétation générale, dans les termes de notre modèle constructiviste, certaines pathologies du système psychique qui sont connues et étudiées en psychiatrie. La plupart des cas de pathologies seront compris comme l'action d'attracteurs créant des déviations organisationnelles, des ruptures de synchronisations dans les coactivités temporelles et spatiales, rompant la délicate harmonie dans les organisations des éléments de base constituant les formes émergentes. Les émergences seront déformées, révélant des ruptures dans l'espace des régulateurs par la mise en position subalterne, la mise en retard ou en inaction de contrôleurs qui auraient dû être en position d'action prépondérante. La boucle systémique n'opèrera plus normalement sa régulation temporelle et organisationnelle. Tous ces cas seront dépendants de l'énergie disponible dans le système, énergie comprise comme la capacité à produire la rapidité et l'importance des traitements informationnels, établissant ainsi une échelle d'amplitude des pathologies.

Ces cas ont été présentés dans un ouvrage co-rédigé avec le Docteur P. Marchais, ouvrage publié dans le domaine des pathologies mentales [Marchais P., Cardon A., *Troubles mentaux et interprétations informatiques*, éd. L'Harmattan, Octobre 2010]. Dans ces travaux, nous avons systématiquement étudié les névroses et les psychoses, en confrontant les approches cliniques à celles que nous proposons dans nos modèles constructivistes et en développant des catégories de régulateurs et d'attracteurs. Le lecteur intéressé pourra donc s'y référer et nous n'aborderons ici que la problématique générale des pathologies mentales.

1 – Le processus fragile de génération idéelle

Rappelons que dans notre modèle les structures du non-conscient et du pré-conscient ne sont pas accessibles à la manipulation directe par le conscient. Ces instances ne peuvent être, pour ce dernier, que des concepts qu'il peut se représenter par connaissance, c'est-à-dire des représentations utilisant des agrégats d'éléments de base qui en expriment les caractères. Seuls les éléments se localisant dans le conscient sous forme d'agrégats et ayant une certaine morphologie lui sont directement accessibles. Il les manipule, les reconstruit, les évalue et les ressent, pour ensuite les faire se mémoriser sous la forme de phénomène vécu. Cet accès par manipulations constitue, nous l'avons déjà précisé, la sensation de penser.

Toute génération idéelle se réalise par les processus suivants :

1. **Liaison avec la corporéité.** Les sens produisent des caractères référant à la réalité perceptible selon un certain flux modulé par la boucle systémique : activation des éléments de base correspondant aux informations données par les sens pour produire une interprétation immédiate des éléments identifiés dans l'environnement et de leurs relations, ainsi que de l'état sensible du corps. Il y a constitution dans le pré-conscient d'agrégats relatifs à une représentation structurée de ce qui est en train d'être perçu par les sens.
2. **Action intentionnelle.** Le régulateur méta d'intentionnalité fixe une visée, un thème incitatif pour ce qui sera pensé, selon le contexte et la tonalité courante ou en rupture avec le thème courant. Il lance la boucle intentionnelle qui va faire se coactiver des contrôleurs du pré-conscient et du conscient pour admettre cette visée.
3. **Action incitative du conscient.** Le conscient a accepté l'indication de visée, en a fait sa visée et donne au pré-conscient via ses régulateurs, le thème, l'éclairage, la tonalité, le contexte émotionnel et cognitif de l'émergence à venir. Il engage fortement son action sur la boucle systémique par ses régulateurs, en tenant compte de l'état courant donné par ses récentes émergences éprouvées et les activités pulsionnelles.
4. **Engagement effectif du pré-conscient.** Il y a gestion des appels mémoire dans le pré-conscient, selon l'énergie disponible dans la boucle systémique, à partir de l'action de ses régulateurs actifs, sous l'éclairage de la tonalité courante et de la visée, données par le conscient. Le lien avec le centre des émotions est synchronisé. Les régulateurs se coordonnent entre eux selon la tonalité courante du conscient, via la boucle systémique qui opère en régulation, pour engager la formation de structures morphologiques déployant certains aspects de la scène en construction. Il y a développement de la conformation des caractères aspectuels de la représentation proposée. Il peut y avoir simultanément plusieurs représentations qui vont être proposées au conscient, mais une seule sera retenue par le conscient pour être ressentie et manipulée par lui. Cette action dans le pré-conscient peut être altérée par l'activité des attracteurs si ceux-ci opèrent de manière significative et autonome en contradiction avec les régulateurs.
5. **Appréciation sensible du conscient.** Le conscient va appréhender l'agrégation dominante extraite du préconscient et la manipuler pour la ressentir en activant ses régulateurs. Cette appréhension dépendra de l'état de ce qui lui sera transmis et qu'il ne contrôlera pas directement et aussi de l'état de la nappe de ses régulateurs, qui sera bien structurée pour être performante et juste, ou bien qui ne le sera pas si elle est soumise à l'action d'attracteurs forts.
6. **Action intentionnelle** suivante, rapidement ou lentement selon les caractères de la pensée courante et l'action temporelle de la boucle systémique.

Un tel processus est très sensible et il faut un système particulièrement bien équilibré pour qu'il n'y ait pas de dysfonctionnements. L'observation des dysfonctionnements de type pathologique prend place ici, dans ce processus de production des formes émergentes proposées à la sensation de penser du conscient. Dans la plupart des cas de pathologies, les attracteurs jouent un rôle essentiel, en provoquant des désynchronisations temporelles, en désynchronisant les agrégats, processus et instances, ce qui produira des flots d'émergences idéelles incohérents, décalés.

2 – Dysfonctionnements et attracteurs organisationnels

Nous allons d'abord présenter des cas simples de dysfonctionnements, de caractère fonctionnel dans les composants de contrôle, ce qui arrive dans le cadre des éléments architecturaux formant un système si fragile. Ces cas seront les suivants :

1. Défaillance de certains régulateurs liant non-conscient et pré-conscient. Il y a alors altération de l'état qualitatif de la forme proposée en émergence dans le conscient ressenti, selon l'état des autres régulateurs et l'énergie du flux informationnel général. Les productions conscientes sont atténuées, pauvres.
2. Défaillance de régulateurs du conscient dans l'action de rétroaction du conscient sur le pré-conscient. Il y a défaillance de la mémorisation immédiate et défaut de continuité dans la suite des formes émergentes produites. L'importance de ce dysfonctionnement dépendra de l'état d'affaiblissement de ces régulateurs. Il y a, dans ce cas, toujours défaillance du régulateur d'attention et la profondeur de la défaillance va dépendre de l'état des autres régulateurs, dont ceux de jugement, de normalité, de sensation du Moi.
3. Perte de l'étendue des formes activées dans le pré-conscient, inhibant la possibilité d'ouverture vers d'autres thèmes. Il y a focalisation des déploiements du pré-conscient sur une classe typique de formes devenant permanentes. Certains régulateurs n'exercent plus leur pouvoir de déploiement d'éléments variés et nouveaux dans le pré-conscient. Dans ce cas, le système est en défaillance par défaut d'actions coactives des régulateurs et hégémonie durable de certains.
4. Défaillance d'une forme activée normalement dans le pré-conscient à partir de laquelle une autre forme jugée pathogène se substitue. Il y a localisation d'un attracteur dans le transfert non-conscient - pré-conscient, conduisant à la substitution systématique d'une certaine forme prégnante de thème particulier, avec introduction d'éléments d'aspects de ce thème dans les formes courantes. La forme substituée agit comme une déformation des émergences courantes et produit l'inhibition de certaines formes normales, adéquates dans le conscient. Ce qui est perçu par le conscient est donc altéré et non conforme à l'état et au contexte courants. Certains régulateurs locaux du conscient n'exercent plus leur contrôle sur les formes activées à partir du non-conscient, alors que l'état du pré-conscient est justifié par ses régulateurs.

Tous ces cas peuvent correspondre à des cas de névroses légères, car la boucle systémique reste toujours contrôlée par le conscient et les régulateurs de jugement et d'expression du Moi du conscient évaluent les formes pathogènes en en ressentant les caractères anormaux, avec éventuellement une certaine angoisse. Lorsque la boucle systémique ne produira pas de cycle intentionnel dominant et ne permettra plus au conscient d'évaluer normalement ce qu'il a éprouvé, en ne pouvant plus objectiver sa production idéale pour la juger et en se trouvant dans une impossibilité de l'utiliser sous ses flux de régulation, on se trouvera alors dans des dysfonctionnements correspondant aux psychoses. Dans ce cas, le conscient subira les flux d'émergences pathogènes sans avoir le moindre recul sur elles pour les objectiver et les évacuer.

La question que nous devons maintenant nous poser est la suivante : comment un attracteur organisationnel peut-il se transformer en attracteur déviant et pathogène conduisant à un dysfonctionnement pouvant être interprété comme une pathologie ? Nous présentons trois cas généraux de survenue des dysfonctionnements, avec des ancrages différents des anomalies dans les agrégations des éléments de base constituant les formes pour les émergences idéelles. Les

résolutions proposées pour ces cas seront similaires aux types de traitements utilisés en psychanalyse et en psychiatrie. Nous présentons pour chaque cas, sa génération et son développement avec son éventuelle résolution par le système.

A - Un cas de dérive résolue par apprentissage implicite

1. **Génération du cas** : Dans l'action du pré-conscient, un agrégat formé d'éléments de base est mis en défaut. Il ne se synchronise pas bien avec les autres agrégats pourtant morphologiquement proches et malgré l'action des régulateurs, car le contexte d'activité lui est très défavorable, par exemple par blocage d'éléments d'aspects d'une sensation intense. L'émergence dans le conscient sera alors jugée par ses régulateurs comme étant non adéquate au contexte en se référant simplement au principe de réalité donné par le régulateur d'adéquation au réel. Le conscient jugera, par son régulateur de jugement, l'émergence comme anormale, plutôt inquiétante dans le contexte courant et mémorisera ce jugement avec sa cause, sa réalisation et ses conséquences, par effet du régulateur de temporalité. Il y a donc création en mémoire organisationnelle d'un élément de vécu avec un jugement l'estimant comme problématique.
2. **Développement et résolution** : Le conscient va analyser cette émergence non normale, l'objectiver en en faisant un objet d'étude strictement interne et, en lançant ses régulateurs, réaliser des jugements et des analyses sur ses caractères spécifiques. Il y a alors formation d'un élément réifié exprimant le rejet pour ce type d'émergence indésirable, élément conçu dans le conscient et ensuite transféré dans le non-conscient via la boucle systémique comme événement mémoriel. Cet élément d'analyse sera un élément du non-conscient qui servira alors de garde locale, factuelle, pour les émergences suivantes pouvant présenter des caractères similaires. Cet élément sera systématiquement introduit dans les émergences aux caractères similaires, où il y aura l'expression du même caractère d'anomalie à éliminer. Le système aura en fait acquis une nouvelle connaissance sur ses réalisations admissibles et non admissibles et se gardera pour ne pas subir ces cas problématiques dans leur domaine particulier. Il s'agira bien d'un apprentissage conduisant à une garde inconsciente devenue automatique.

B - Un cas du dysfonctionnement non résolu et restant latent en mémoire

1. **Génération du cas** : Un agrégat de composants de base est en défaut dans le pré-conscient actif, il ne se synchronise pas bien avec les autres qui sont pourtant proches sémantiquement et morphologiquement. Les buts d'actions de cet agrégat ne sont pas atteints. L'émergence dans le conscient est localement anormale, inadéquate à son contexte apprécié, car des caractères sont défaillants et perçus comme tels par les régulateurs du conscient. Celui-ci juge l'émergence comme anormale selon ses critères de jugement et d'appréciation, et il mémorise cette anomalie.
2. **Développement et blocage** : Le système est ensuite entraîné dans un long déploiement d'émergences idéelles d'un autre ordre, ce qui le retient de considérer ce cas de dysfonctionnement comme objet interne à juger en profondeur. Il n'objective pas l'émergence anormale pour la juger, l'assimiler et ainsi pouvoir la réduire. Des gardes en place ou des blocages mineurs lui interdisent cette position d'analyse. La cause du dysfonctionnement reste alors latente, sans garde pour s'y opposer. Elle reste une qualité exprimée sur des objets mémorisés dans le non-conscient et plus ou moins liés à sa

situation de création. Et elle va se répéter pour reproduire les mêmes effets, qui seront constatés par le régulateur d'évaluation du conscient. La cause de ce dysfonctionnement est représentée comme un objet interne localisé en mémoire organisationnelle, ayant un caractère factuel. Il y a alors possibilité d'avoir une répétition régulière du dysfonctionnement, mais le conscient n'accordera pas de grande importance à ce fait et il sera capable de subir les altérations tout en poursuivant ses buts et intentions courants d'une autre nature. Par contre, l'altération peut devenir continue et être alors problématique pour le régulateur de posture et très questionnante pour le régulateur de jugement, mais sans jamais être analysée comme une anomalie bloquante devant être résolue par les régulateurs d'évaluation et de jugement du conscient. Il y aura, dans la durée, expression d'une anomalie avec création d'un blocage qui deviendra habituel, systématique, avec décharge plus ou moins forte d'affect. Ce blocage sera vécu par le Moi comme une fonctionnalité anormale du système psychique. Le système sera alors localement altéré dans une certaine pathologie de type névrose.

C – La création d'un attracteur pathologique

1. **Génération du cas** : Un agrégat de composants de base est en défaut majeur de fonctionnement et ce défaut est estimé important par les régulateurs de jugement et d'analyse ainsi que par le Moi du conscient. Ce fait a pu survenir à la suite d'un ou de plusieurs cas de ce dysfonctionnements non résolus ou d'un traumatisme mettant des régulateurs en situation d'action anormalement limitée. Cette situation entraîne un jugement sans solution explicite pour le régulateur de jugement du conscient. Le problème est considéré comme non soluble par ce régulateur, et ceci de manière radicale. Il y a alors objectivation de ce fait bloquant, de cette contradiction insoluble par la création des objets correspondants localisés dans la mémoire organisationnelle.
2. **Développement et blocage** : La réification répétée de la contradiction dans le flot des émergences portant sur le thème du dysfonctionnement va amplifier l'objet interne et en faire un objet avec tout son environnement d'activation, c'est-à-dire une structure dynamique puissante. Cet objet structuré, qui sera permanent en mémoire organisationnelle, parce qu'il a une forme structurelle forte et suffisante et donc une capacité d'autonomie dans le non-conscient, va migrer dans le système de régulation, dans les régulateurs du pré-conscient et éventuellement du conscient. Cela se produit par l'aptitude naturelle du système qui doit permettre à certains de ses faits mémoriels actifs considérés comme forts de devenir des activateurs de régulation, sous forme de composants autonomes actifs dans les régulateurs. L'objet structuré, qui est la trace d'un conflit insoluble, va devenir un organisateur pour des émergences suscitées dans le pré-conscient, en faisant ainsi passer ses caractères d'aspects, ses thèmes et sa capacité de structuration dans des régulateurs où il opérera comme un filtre actif autonome. Il engagera alors à porter son caractère de paradoxe dans des situations différentes de celles de son thème de création. Il va devenir un **attracteur organisationnel pathologique**, c'est-à-dire une entité propre de régulation structurée, localisée dans des composants de régulation du pré-conscient et du conscient, avec un contexte associé bien appréhendé, opérant des appels d'éléments du non-conscient qui vont satisfaire à ses propres caractères sans tenir compte des régulateurs de jugement, d'analyse et d'expression du Moi du conscient. En devenant de plus en plus actif s'il est non combattu, il va pouvoir durablement altérer le fonctionnement dans le pré-conscient pour toute une série de scènes sur lesquelles il pourra agir. Il va poser les régulateurs de jugement et d'analyse en défaut, en créant un état de blocage avec des émergences dans

le conscient qui seront très fortement altérées, sans que celui-ci perçoive clairement la source de ces anomalies. Le système sera alors dans un état de non contrôle de ses émergences qui échapperont aux visées du régulateur d'intentionnalité, en situation de fonctionnement pathologique de type psychose.

Ces trois types de dysfonctionnements conduisent à considérer la faiblesse de régulateurs et la génération et l'activation d'attracteurs devenant de plus en plus dominants comme en étant les causes organisationnelles. L'intensité des défaillances des régulateurs et la force des attracteurs permettra de définir une échelle d'intensité de ces dysfonctionnements.

3 - Exemple d'attracteur organisationnel produisant une pathologie : l'emprise

Nous allons présenter le cas de l'action d'un attracteur spécialisé dans un domaine précis et provoquant des désordres internes, dans les représentations produites et les comportements. Le cas de l'agressivité, de la volonté de dominer par la force un objet ou un être vivant, est un comportement humain qui a toujours été banal et qui le reste. Nous considérerons qu'il existe une pulsion native d'emprise [Freud S., op. cité], spécialisant la pulsion générale de mort. Cette pulsion peut conduire à la création d'un attracteur de comportement agressif devant des éléments du réel perçu.

Il y a eu des événements qui ont conduit à ce que cette pulsion, normalement récessive dans un fonctionnement socialement paisible et adapté, apparaisse comme très active et conduise à créer un attracteur de type agressivité. La tendance pulsionnelle à l'agressivité, présente nativement dans le système pour sa garde fondamentale physique, est alors réifiée par un inducteur et un attracteur liant le non-conscient au pré-conscient. Cet attracteur se loge dans l'orbite du régulateur de posture qui, lui, situe le Moi du système dans toute situation avec les choses de l'environnement, en éclairant ces choses pour en faire des scènes. Et cet attracteur tendra à faire que dans les scènes représentées, la position du Moi soit agressive et conduise à développer des plans comportementaux de domination par la force [C.f. Fig. 23]. Nous allons étudier les effets de cet attracteur, qui peut facilement devenir pathologique

Le comportement du système, avec la présence de cette attracteur d'agressivité revient à considérer un fonctionnement devenant anormal du régulateur de posture. Ce régulateur, coactif avec les régulateurs de morale et d'éthique du conscient, précise une tonalité normalement paisible devant les événements et objets de l'environnement; il conduit à définir une attitude raisonnable, conforme à la normalité.

L'attracteur d'agressivité est actif et, dans toute génération émergente le permettant. Il appelle des éléments de la mémoire organisationnelle, plaçant systématiquement des aspects de dangerosité et de réponse agressive dans les formes en agrégations dans le pré-conscient. Le pré-conscient développe alors des formes ayant trait aux éléments reconnus par les sens du système sur les événements extérieurs et des formes appelées de la mémoire organisationnelle. Il crée les structures partiellement ordonnées nécessaires à toute forme émergente, mais ces

formes seront infiltrées par des éléments pathogènes représentant certains caractères d'actions agressives, à différents niveaux, altérant l'ordre dans les structures formées par les éléments de base.

Le conscient ne pourra alors que faire émerger des représentations d'événements contenant des éléments exprimant l'agressivité sous différentes facettes, et ceci de manière continue et sur les formes provenant simplement des observations du réel contextuel ou conçu. Les événements perçus dans l'environnement seront considérés comme dangereux et formeront un ensemble inquiétant dans la suite des scènes idéelles produites en premier ou en second plan. Le conscient sera donc conduit à générer des plans d'action de confrontation et à engager tous les moyens de sa corporéité vers une attitude d'affrontement. Le système est altéré, car les émergences sont sous la tonalité de la notion d'emprise avec l'objectif de nuire. Ce cas de génération de scènes d'emprise peut être rare ou fréquent, et ceci selon la puissance de l'attracteur d'agressivité. Le comportement physique du système sera donc, dans certains cas, socialement agressif, mais la société est aussi construite pour réduire ces comportements et cette contradiction entre souhait pulsionnel et interdit va amplifier le désordre présent dans le système si elle n'est pas résolue. Il est inévitable que l'attracteur d'agressivité, s'il n'est pas réduit par les attracteurs du conscient, va pouvoir s'exprimer aussi sur le système lui-même, sur sa représentation comme sujet de toute scène, en altérant les régulateurs du Moi et en atténuant les régulateurs de morale et d'éthique. Le système peut alors, dans ce cas limite, être conduit à sa propre destruction.

Il est aisé de réaliser un tel type de comportement dans un système artificiel, lorsque les attracteurs spécifiques sont présents, ce qui ne manque pas de poser un très sérieux problème d'éthique. Mais il serait évidemment possible de générer des attracteurs d'opposition à ceux-ci, la solution de ne pas permettre à un attracteur d'agressivité étant impossible par l'existence de la pulsion d'emprise nécessaire.

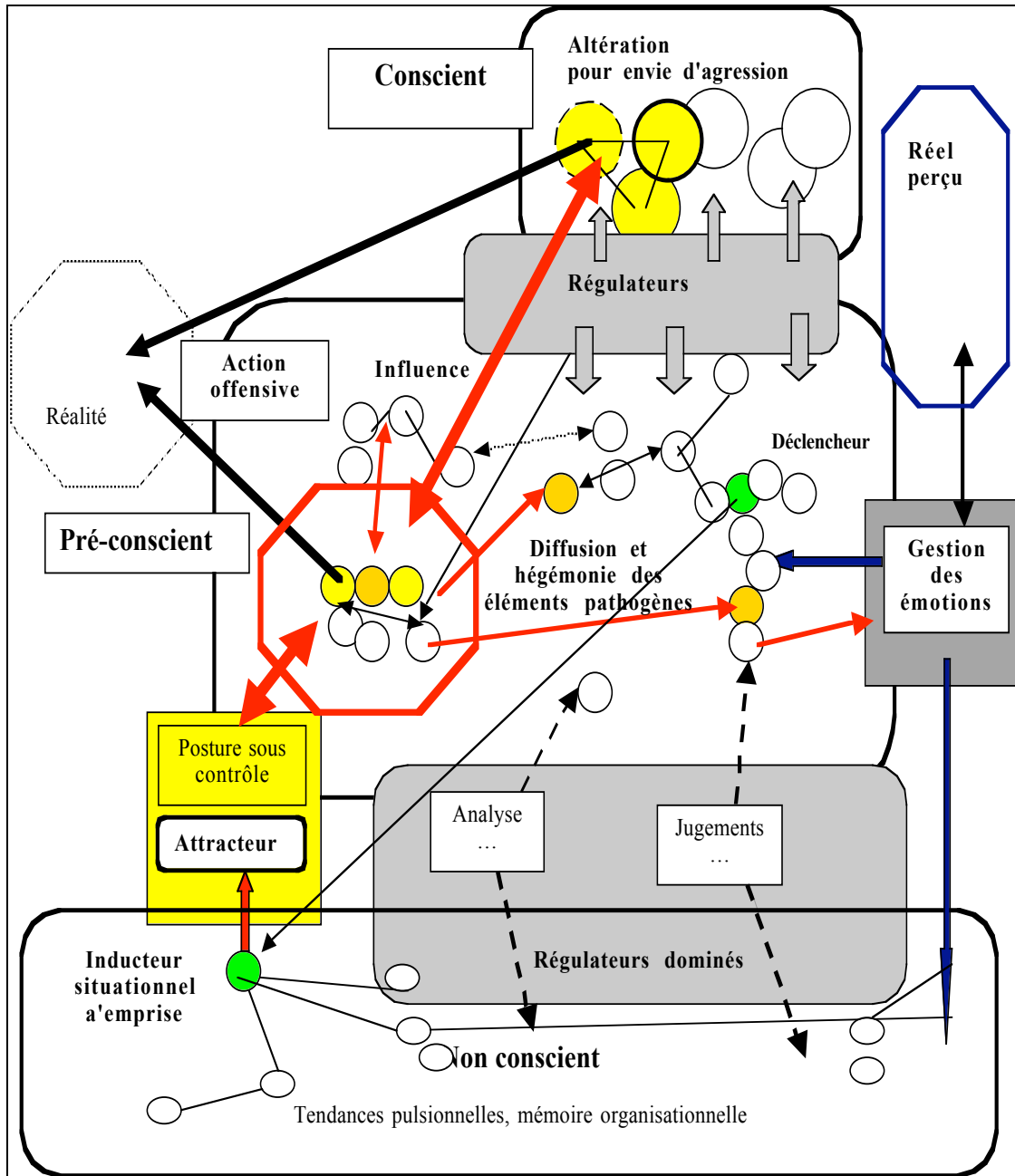


Figure 23. Attracteur d'agressivité rendant l'attitude du système pathologique

4 - Exemple d'un attracteur pathogène de substitution

Donnons un autre exemple de cas de dysfonctionnement où les représentations courantes vont être altérées par des éléments pathogènes qui ne correspondent pas à la réalité perçue. Le conscient va, par la boucle systémique, recevoir et apprécier des flots de représentations anormales se substituant aux représentations normales correspondant à l'analyse du réel perçu correspondant et à la situation courante incitée par le régulateur d'intentionnalité. Le va tenter de modifier ces représentations lors de la réalisation de sa sensation à la penser, mais sans y

parvenir. Alors, cette altération contradictoire répétée qui en peut être réduite par le conscient, va se fixer dans le lien pré-conscient non-conscient et devenir la source d'un dysfonctionnement permanent de type attracteur [C.f. Fig. 24].

A – Le développement de la substitution avec création d'un attracteur spécifique

Le processus général de développement du processus de substitution est le suivant :

1. Dans un fonctionnement normal, le pré-conscient reçoit des flots d'informations de l'environnement et les interprète avec ses régulateurs. Par la règle de la coactivité, il y a formation des structures morphologiques correspondant aux caractères de ce qui va pouvoir entrer dans la scène courante du conscient sous contrôle des régulateurs. Il y a passage continu d'éléments d'aspects du non-conscient dans le pré-conscient.
2. Le système vit une situation de contradiction forte entre certaines de ses pulsions et les interdits sociaux empêchant de les satisfaire. Par exemple un désir fort se fixe sur un objet précis, mais le désir ne peut être satisfait car le comportement ne peut se réaliser. La contradiction peut aussi survenir des régulateurs qui s'opposent formellement au désir pulsionnel, dont le régulateur de jugement par exemple. Mais le désir pulsionnel reste vif, n'étant pas réduit. Et cette contradiction interne est répétée, n'étant pas résolue et résorbée par les régulateurs. Les régulateurs en défaut laissent alors se générer un attracteur réifiant la tendance pulsionnelle sur l'objet. Cet attracteur à un inducteur dans la mémoire organisationnelle, lié aux caractères du désir et de l'objet désiré ainsi qu'à tout ce qui est inhibition.
3. Le système génère une représentation dans un contexte où des caractères vont pouvoir satisfaire l'inducteur. Il y a mise en action de l'inducteur à partir de certains éléments spécifiques activés dans le non-conscient.
4. L'inducteur analyse la morphologie du pré-conscient, la juge favorable à l'action et éveille son attracteur, si la morphologie de l'espace des attracteurs le permet, ce que nous supposons être le cas. Cet attracteur, en s'activant, va d'abord activer des éléments du non-conscient pour densifier son substrat d'action. Puis il va tenter d'opérer une domination sur les régulateurs et sur les attracteurs actifs du pré-conscient, en négociant une coactivité hégémonique. Ensuite, si les régulateurs associés se soumettent à cette emprise, il va engager un contrôle temporel de leurs activités. S'il reste toujours non soumis par des régulateurs ou par d'autres attracteurs, il va lancer dans le pré-conscient les éléments d'aspect correspondant strictement à son thème d'inhibition, même si ceux-ci ne correspondent pas du tout au cas courant qui s'y développe, c'est-à-dire à ce qui s'y trouve déjà actif et qui vient des sens du système et de sa mémoire en action normale.
5. L'attracteur va arriver à prendre le pouvoir sur la plupart des régulateurs actifs en mettant en position subalterne les éléments de base qu'ils activent. Il a, dans le pré-conscient, maîtrise des éléments envoyés sous le contrôle des autres régulateurs, éléments qui sont alors inhibés ou déformés, qui sont mis en retard d'action. Il y a déploiement dans le pré-conscient d'une forme inhibitrice à tendance hégémonique, avec charge émotionnelle venant du régulateur d'émotions toujours actif car relativement indépendant.
6. Il y a, sans cesse, mélange des éléments inhibiteurs contrôlés par l'attracteur dominant avec les éléments de la pré-représentation provenant de l'activité causée par les sens et les régulateurs du pré-conscient encore indépendants. Il y a dans le

pré-conscient envahissement des formes générées par les éléments altérateurs contrôlés par l'attracteur.

7. Le conscient extrait une représentation du pré-conscient, mais celle-ci est altérée, déformée, non conforme à la situation courante et à sa visée et contient des caractères significatifs de l'inhibition avec son objet. Il l'éprouve, la manipule, ce qui est son rôle inévitable. Et cette représentation présente pour ses régulateurs, dont ceux de jugement et de conformité au réel, des anomalies, des éléments considérés comme très désagréables. Le processus de la sensation de pensée est anormal et jugé comme tel par les régulateurs actifs et non soumis du conscient. Celui-ci perçoit bien les anomalies.
8. Il y a alors objectivation du fait de ces substitutions jugées anormales par le conscient. Il y a, par l'action de ses régulateurs, génération d'un objet de masquage et d'un processus d'angoisse dans le transfert pré-conscient – conscient via la boucle systémique. Les formes émergentes proposées au conscient semblent lui être imposées et elles sont de plus très chargées affectivement, par des appels mémoire de caractère émotionnels. Il y a un vide éprouvé dans le conscient, un manque de domination sur ce qu'il produit. Le conscient se sent être devant un état non soluble, par rupture de la liaison avec les sens de la corporéité et les régulateurs du pré-conscient dont il dispose morphologiquement par le contrôle qu'il exerce sur la boucle systémique.
9. Et il y a action très forte, majeure, de la structure substituée dans toutes les activations du pré-conscient. Il y a, par influence des régulateurs du conscient et libération de régulateurs minimaux du pré-conscient, action énergique sur les membres de l'organisme, mais avec toujours déploiement prégnant dans le pré-conscient,
10. Il y a permanence du transfert morphologique dans le conscient des formes anormales générées dans le pré-conscient, avec la structure de substitution comme élément hégémonique pathogène et avec l'objectivation du processus inhibiteur, perçu comme un élément de vide car hors de l'action enveloppante du régulateur d'intentionnalité. Le conscient perçoit fortement une forme inadéquate à la réalité donnée par les sens et que ses régulateurs analysent comme telle. Cette forme inhibitrice, non éliminable, devient un objet d'angoisse dans le conscient, car ses régulateurs exprimant son Moi se trouvent en état de soumission devant cette forme et son processus d'émergence. Et plus ce processus se prolonge, plus il s'amplifie et plus l'angoisse croît.
11. Le retour à un processus normal de génération d'émergences conformes à la réalité ne peut se produire, dans cette situation, que par défaut d'énergie important dans le pré-conscient, annulant l'action de la forme pathogène et évidemment aussi de nombreuses autres agrégations, ou par une action très forte et répétée sur les sens de la corporéité du système, créant une forme courante intense apte à supplanter la forme inhibitrice.

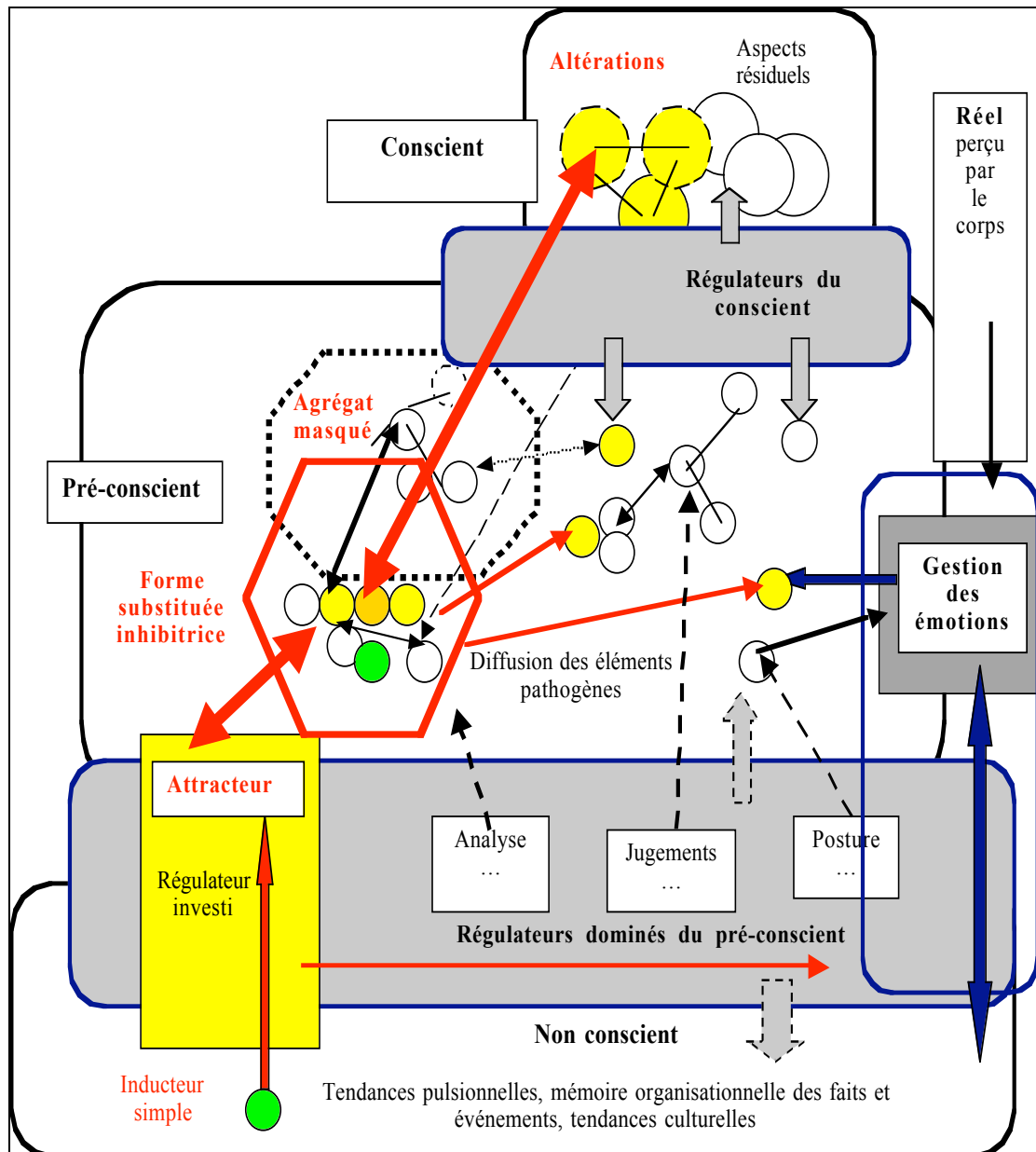


Figure 24. Substitution d'aspects pathogènes dans les représentations à partir d'un attracteur

Dans cet exemple où le conscient ressent des représentations pathogènes qu'il ne peut éliminer, il y a deux possibilités d'évolution :

- Soit le conscient va finir par pouvoir objectiver ces éléments inhibiteurs substitués, opérer sur eux par ses régulateurs d'analyse et de jugement et générer une élimination de l'attracteur avec une très forte réduction de son inducteur, afin que ces éléments pathogènes n'apparaissent plus.
- Soit le système conscient ne trouve pas l'appui suffisant dans ses régulateurs pour inhiber la forme pathogène, qui s'installe alors à demeure dans le pré-conscient sous forme d'attracteur et qui l'investit ainsi de manière permanente.

Dans tous les cas, par l'appréciation de ce qu'il génère, le conscient "sait" qu'il produit et ressent des représentations anormales et non voulues par son processus d'intentionnalité. Il reste

vigilant et active donc sans cesse ses régulateurs d'intentionnalité, de jugement et de valeur sur ce fait. Il se sait subir des flots de représentations non voulues, ce qui engendre un état d'angoisse plus ou moins intense, selon l'énergie du système.

Ce cas est une interprétation, par la voie constructiviste, de certaines névroses, lorsque le conscient subit et juge continuellement ses émergences comme anormales, comme des événements pathogènes qui lui sont imposés et qu'il ne peut ni bien traiter ni éliminer.

B - Action d'un inducteur dense et d'un attracteur hégémonique

Ce cas est une extension du précédent, où l'inducteur qui lance un attracteur n'est plus localisé sur un thème précis, il est beaucoup plus général. L'inducteur est sous la forme d'un réseau distribué dans de multiples éléments de la mémoire organisationnelle et il peut donc s'activer sur de multiples thèmes hors du thème courant donné par la visée du conscient. L'attracteur va alors opérer par substitution spécifique, et dans des domaines très variés [C.f. Fig. 25]. Il va pouvoir substituer aux éléments actifs dans le pré-conscient et qui peuvent être ses cibles, des réseaux d'éléments qui lui seront spécifiques, opérant au niveau de faits, d'aspects et de concepts. La structure causale normale des formes en émergence est alors totalement altérée, de manière dense. En ce sens, s'il n'est pas très vite contrôlé par des régulateurs ou par d'autres attracteurs du pré-conscient et du conscient, cet attracteur va devenir hégémonique, du fait de son pouvoir modificateur général qui change l'ordre d'action des éléments de base et de leurs agrégats. Les formes en activité d'agrégation dans le pré-conscient seront toutes fortement altérées, désynchronisées, pour prendre la direction imposée par les thèmes de l'attracteur. Il y a risque de formation d'un schéma de représentation totalement "hallucinoire", totalement inadéquate au réel courant et aux visées du conscient. L'existence d'un tel attracteur de domaine ample vient de l'aptitude du système à conceptualiser et à généraliser. Il peut donc se former des attracteurs dont le thème est un mode global d'appréciation des scènes, attracteur qui peut ainsi se décliner dans de multiples scènes qu'il altère en les focalisant sur son thème propre.

L'inducteur fonctionnant en réseau peut s'activer sur de très nombreux éléments du non-conscient dont certains sont éloignés de son thème, à partir d'éléments d'aspects activés par les sens du système ou bien sur des éléments du non-conscient actifs qu'il peut utiliser. De très nombreuses actions d'émergence vont alors conduire à un déploiement d'éléments pathogènes dans le pré-conscient et la forme altératrice va surgir pour de très nombreuses scènes aux thèmes pourtant différents. Le processus de dysfonctionnement est similaire au cas précédent, mais la déformation de la représentation n'est plus ciblée mais générale et risque d'avoir un caractère permanent. Le système se trouve alors dans un cas de dysfonctionnement profond, car le masquage de la représentation adaptée à la visée se produit pour de multiples situations, à partir de facteurs déclenchants très variés.

Mais le conscient mémorise ces cas de dysfonctionnements, et il développe un état de garde correspondant à cette absence de contrôle et de réalisation de la visée, ce qui se représente par un certain vide de possibilité d'action. Il ne peut plus produire de scènes adéquates adaptées à la situation qu'il vise, à des scènes où il contrôle morphologiquement ses régulateurs via la boucle systémique pour imposer la tonalité voulue au flot d'émergences. Il est sous l'emprise d'un attracteur à inducteur dense le conduisant vers un état que l'on peut qualifier "d'idée fixe". Il a une appréciation du réel qui devient totalement irréaliste et il ne peut plus que subir des flots de représentations qu'il ne contrôle plus par le jugement, et donc pour lesquelles il ne demande

plus de correction par ses régulateurs. Il est en situation de domination et la boucle systémique ne fonctionne plus dans le sens du contrôle temporel et causal strict du conscient sur les régulateurs : elle est devenue unidirectionnelle, apportant des scènes au conscient qui ne peut que les constater.

Ce cas est une interprétation, par voie constructiviste, de certaines psychoses. Il ne s'agit donc pas d'une altération directe des éléments de la mémoire organisationnelle mais d'une altération de la conformation des faits mémorisés et des organisations d'événements construites dans le pré-conscient, par suite de l'action altératrice d'un attracteur dense, avec un cas de non contrôle et de défaillance du conscient sur la boucle systémique. De plus, par le fait que les éléments de base de la mémoire organisationnelle ont une notion d'usage qui les maintient en existence dans la durée, le fait que certains éléments seront très peu utilisés dans les émergences les fera éventuellement disparaître pour permettre à d'autres d'exister pleinement. L'affaiblissement de la mémoire organisationnelle effective est donc vue ici, dans ce type de dysfonctionnement, comme une conséquence de la pathologie.

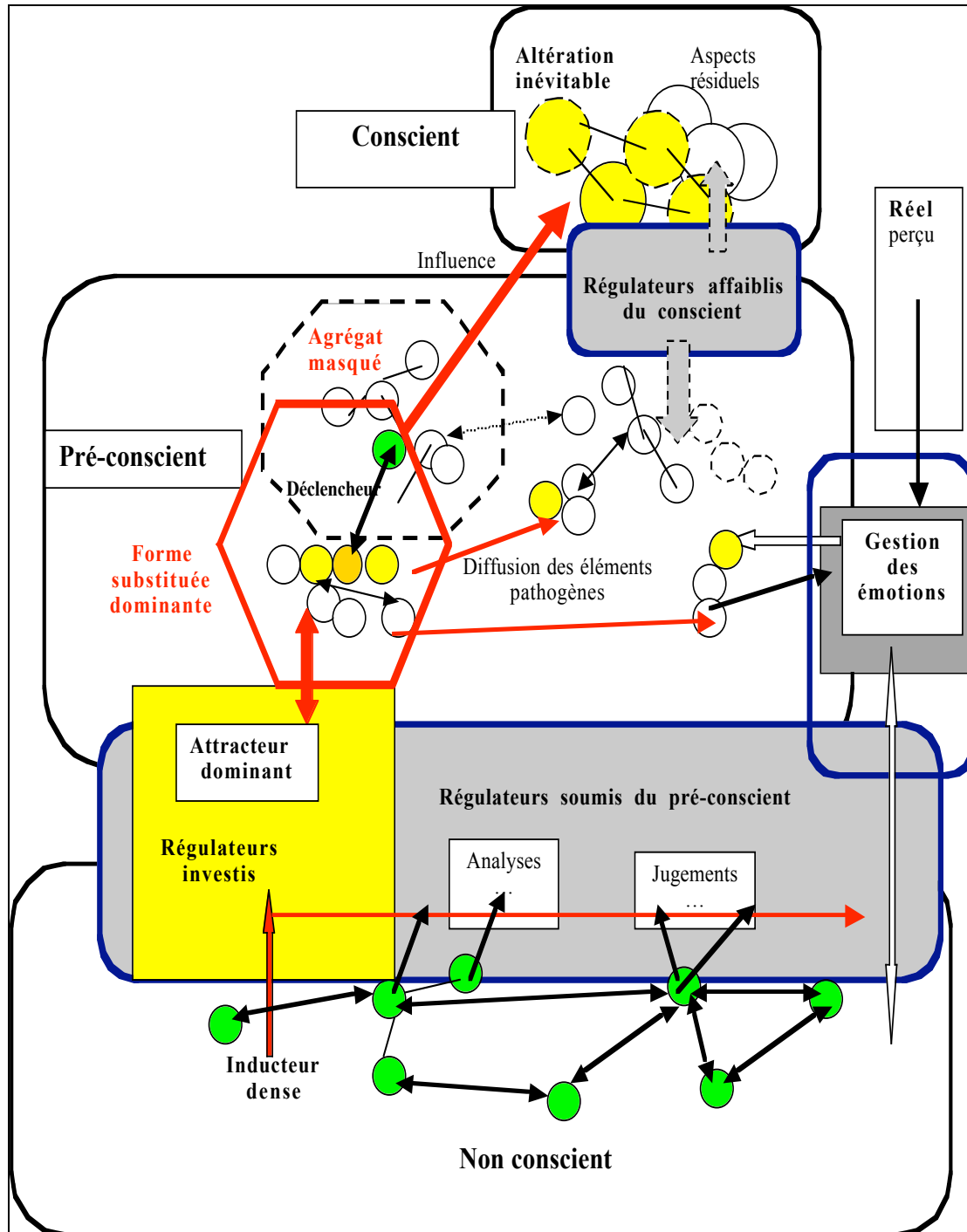


Figure 25. Système psychique avec substitution d'aspects pathogènes dans les représentations à partir d'un inducteur dense dans le non-conscient

C - Les solutions possibles de ces types de dysfonctionnement dans un système psychique artificiel

Le système psychique artificiel ne peut pas toujours résoudre seul ces cas de dysfonctionnement et il doit alors faire appel à une aide externe, celle du concepteur ou bien d'un autre système similaire. Il n'y a pas d'instance au-dessus du conscient, qui jugerait de

l'admissibilité des formes émergentes générées et ressenties par celui-ci pour les accepter ou en modifier la survenue. La coactivation est la règle et la création d'une telle instance serait du même type que le conscient, en présentant les mêmes risques de dysfonctionnements, ce qui ne résoudrait rien. Dans notre modèle, un autre système devra donc intervenir sur le système en défaillance, ou bien un opérateur humain autorisé. Mais le système peut quand même distinguer les différents cas d'irruption d'une substitution pathologique dans son conscient qui éprouve ces formes émergentes envahissantes et bloquantes.

Il y a de nombreuses causes possibles à l'arrivée d'une substitution pathologique sous forme d'agrégat perturbateur fixé dans le pré-conscient et porté dans le conscient lors de la sensation de penser. Il s'agit dans les cas vraiment pathologiques de l'action d'attracteurs, mais il y a d'autres possibilités :

- un objet très perturbateur venant d'un événement jugé anormal qui a été mémorisé avec une forte intensité et qui peut, avec l'énergie dont il dispose, créer un attracteur spécifique et donc devenir une entité permanente,
- un défaut permanent du processus normal de substitution, qui permet la créativité et l'imagination, avec une tendance à promouvoir des méta-boucles de rétroaction par l'action d'un attracteur, ce qui peut conduire à un comportement de type hystérique, par déformation systématique des émergences usuelles,
- un défaut du transfert pré-conscient – conscient, par affaiblissement de certains régulateurs coactifs du pré-conscient et du conscient, ce qui peut inhiber la qualité des formes émergentes par affaiblissement de leurs caractères et de leur nombre. Cela conduit à une sensation de pauvreté du réel ou même de néant non résorbable,
- une anomalie dans les productions des régulateurs, par hégémonie de l'un d'eux ou bien défaut d'énergie générale, ce qui peut inhiber la qualité de toutes les formes générées dans le pré-conscient et en promouvoir systématiquement certaines, typiques, simples et facilement admises par les régulateurs, mais pauvres,
- un défaut dans la boucle de rétroaction conscient – mémoire immédiate – rétroaction sur les sens, ce qui est un défaut de la boucle systémique générale avec anomalie du régulateur de jugement de valeur du conscient, ce qui va inhiber les jugements et donc laisser des formes inadéquates se développer continuellement par l'action facilitée de certains attracteurs.

Les solutions de ce type de dysfonctionnement pour un système psychique artificiel peuvent alors être les suivantes, ce qui sera différent des solutions adoptées dans le cas des pathologies mentales humaines :

1. Localisation de la forme substituée, par investigation externe fine de l'attracteur, puis inhibition directe par un processus de destruction logiciel, de type virus. On est bien ici dans la pratique usuelle du calculable maîtrisé. Mais les inducteurs de l'attracteur resteront présents et actifs, car ils sont distribués sur de très nombreux éléments de base, et le problème ne sera donc que très partiellement résolu. Ce n'est vraiment pas une solution définitive.
2. Localisation de l'attracteur de la forme substituée par interrogation du système via ses sens : action via un inducteur culturel (par exemple de type langagier) pour développer une "contre-forme" à la forme de substitution. Il peut alors y avoir perte d'importance et d'énergie de la forme de substitution pathogène et effacement progressif, éventuellement rapide. Il y aura en conséquence effacement de l'objet d'angoisse localisé dans le conscient.

3. Action manipulatrice forte et ciblée sur les sens du système pour faire se construire dans le pré-conscient une forme suffisante permettant de réduire l'importance de la forme inhibitrice, pour la rendre locale et finalement subalterne. Il y a, via un régulateur sollicité directement, transfert dans le conscient de cette forme volontairement produite par action externe, ce qui réduit l'importance de la forme substituée altératrice et conduit à une action consciente plus conforme et plus satisfaisante pour le Moi du conscient (développement considéré comme volontaire).
4. Abaissement important de l'énergie de la boucle systémique pour réduire la production des formes conscientes, au minimum avec effacement relatif de la mémoire du cas d'apparition de l'inhibition. Ceci est équivalent du traitement chimique où l'on met le système neuronal humain en fonctionnement très atténué. Ce cas de traitement ne résout pas le problème, mais permet de l'éviter pendant la durée de la baisse d'énergie.

On peut ainsi, dans notre approche constructiviste, caractériser ces dysfonctionnements comme des types de névroses, c'est-à-dire des névroses obsessionnelle, phobique ou hystérique, ou bien des cas de psychoses. Tous ces cas devraient pouvoir être très finement "paramétrés" dans le système psychique artificiel et ensuite bien étudiés par des psychiatres pour évaluer les causes et les effets de ce que nous avons défini comme étant l'action des attracteurs organisationnels et celle des inducteurs selon leurs énergies et structures.

5 - Le cas de l'anxiété et de l'angoisse : l'attracteur double

Les notions d'angoisse et d'anxiété sont considérées comme majeures en psychiatrie car elles sont des manifestations significatives de problèmes psychiques, de conflits internes entre des instances et des composants des instances. Nous prendrons ici une position plus centrée sur la génération idéale, en considérant l'angoisse comme événement psychologique au niveau de ce qui est pensé et qui pose un certain problème de blocage au conscient lorsqu'il éprouve et pense ses faits de conscience. Nous suivrons donc plutôt la voie philosophique du concept d'angoisse, où celle-ci est considérée comme une certaine "*expérience du néant*" [M. Heidegger, *Être et temps*, Gallimard, 1986] ou bien comme "*conscience de la responsabilité totale posant la question de la liberté de l'homme*" [J.P. Sartre, *L'être et le néant*, Gallimard, 1976]. Nous poserons donc l'angoisse comme un état limite du conscient, lui permettant par ce fait de pouvoir apprécier son être, c'est-à-dire de faire le constat interrogatif d'être en existence. Cet état d'une appréciation bloquante du flot des émergences données à apprécier pose un grand problème de ressenti, en tant qu'état limite qui ne peut être dépassé, qui est constaté et vécu par le conscient.

L'anxiété sera considérée comme un envahissement prolongé du conscient par focalisation sur le ressenti émotionnel à propos d'un objet inquiétant ou bien l'appréhension d'une situation considérée comme inquiétante, et nous poserons l'angoisse comme un processus saturant de type crise, ne référant à aucun objet causal précis. L'angoisse sera vue comme un phénomène interne envahissant pour la pensée, qui va être en état de blocage de sa génération intentionnelle d'idées.

Nous poserons que l'angoisse est basée sur une extension organisationnelle implicite d'un conflit conscient – pré-conscient qui a initialement généré un attracteur pathologique dans le pré-conscient. Et elle sera représentée par le déploiement de cet attracteur initial en attracteur pathologique double localisant l'une de ses composantes dans le conscient lui-même. Cela en fera un dysfonctionnement majeur, mais temporaire. Cet attracteur double une fois créé restera toujours latent, et pourra donc ressurgir en reproduisant une crise qui sera toujours très peu supportable par le conscient.

Nous considérons donc ici essentiellement la question de l'interprétation de l'angoisse, vue comme une manifestation psychique engageant principalement le conscient et qui se distingue donc clairement de l'anxiété. Plus précisément, l'angoisse sera considérée comme un fonctionnement dégradé de la boucle systémique conduisant, sous l'un de ses aspects, à un sentiment de blocage et de défense dans le conscient, sans objet causal clairement défini et indiquant une impossibilité à traiter les émergences proposées.

Ce phénomène d'angoisse se déroule en deux étapes successives :

- Initialement, il y a l'action d'un attracteur pathologique liant pré-conscient et non-conscient, se développant sur un paradoxe constaté et relatif à quelque chose de très perturbant, mais qui reste vague. Cet attracteur pourra avoir pour racine un désir très fort non satisfait, ou bien un phénomène très mal vécu. Ce sera en fait l'effet interne d'une certaine pulsion non satisfaite. L'effet de cet attracteur est initialement perçu par le conscient, mais ses régulateurs exprimant sa volonté ne peuvent ni le traiter ni le réduire. Le conscient tente de faire cesser la survenue de ce flux interne mal défini et jugé par ses régulateurs comme étant à rejeter. Ce flux fait appel à un vécu profond, non appréciable dans le processus conscient car ne venant pas clairement au niveau de l'analyse. Il est manifestement jugé par les régulateurs de jugement et de sensation comme étant négatif, mais sans pouvoir être investi. Le conscient fait appel à l'action de tous ses régulateurs pour traiter ce problème, mais ceux-ci n'y parviennent pas, l'objet du processus restant non appréhendable.
- C'est par la suite le développement d'un objet actif de défense **localisé dans le conscient**, qui réagit à l'action non supportable de l'attracteur du pré-conscient. Cet objet de défense est très dynamique et il devient de plus en plus autonome. Mais il ne réfère clairement à aucun objet précis du monde réel ni de la mémoire organisationnelle du système. Il tente simplement d'infléchir ce qui arrive dans le conscient et qui absorbe par cela de l'information dans les éléments actifs qui sont proposés pour y être appréciés. Le flux venant du pré-conscient est arrêté. Le conscient ne dispose plus de la totalité de l'espace d'expression de ses scènes habituelles et ne peut supporter cette situation. Ses régulateurs s'affaiblissent et ils vont devenir pratiquement inopérants. Il n'a alors plus de distance par rapport au flux de scènes qu'il éprouve et manipule, car un objet dynamique autonome en a pris un certain contrôle pour rejeter les flots de l'attracteur d'origine. Cet objet dynamique va influencer toutes les émergences du flot courant dans le conscient et va prendre un statut permanent. Il n'est donc pas maîtrisable par le processus de la boucle systémique, par le conscient opère habituellement comme incitateur et contrôleur de régulation. De plus, cet objet n'est pas objectivable comme le sont les objets usuels manipulés par le conscient, car c'est essentiellement une action propre et autonome dans le conscient et hors du pré-conscient. C'est donc un objet de type **attracteur saturant** qui est localisé dans le conscient et qui va investir ses régulateurs. La boucle systémique, à son niveau de fonctionnement coactif avec le conscient, est normalement incitée à objectiver un tel objet pour le représenter et le mettre à distance, l'analyser puis le repousser et le réduire. Mais elle n'y parviendra pas,

ne pouvant y accéder par ses moyens de focalisation habituels donnés par les régulateurs qui sont tombés sous contrôle de l'attracteur. Le conscient, et surtout son régulateur d'intentionnalité, perçoit et éprouve alors une absence d'exercice de sa volonté, une absence d'opérationnalité sur la boucle systémique et donc une perte de la notion de contrôle temporel et causal qui faisait fondamentalement son Moi, son sentiment de Soi. Le conscient éprouve un état d'absence d'expression, un état de vide de son action essentielle. Il ressent un blocage intense devant une impossibilité d'être en position d'action intentionnelle. Ceci est la *sensation d'angoisse*, c'est-à-dire de vide éprouvé de la sensation de penser qui ne se réalise pas mais qui existe pourtant. En ce sens, les philosophes ont pu dire que l'angoisse ouvrait bien sur le néant.

L'angoisse, dans un système psychique conçu avec attracteurs organisationnels, est donc une crise qui se manifeste par la présence d'un **attracteur double**, localisé à la fois dans le non-conscient et qui forme son germe, et dans le conscient, où il se déploie en réaction devant une impossibilité non supportable pour limiter l'attracteur générique [C.f. Fig. 26]. Une fois ces deux attracteurs créés et synchronisés, l'angoisse surgit sous la forme de l'action de cet attracteur double, d'un coup, sous forme de crise intense et totale. Puis cet attracteur va peu à peu cesser son activité devant les gardes fondamentales du système, dont celle opérée par le régulateur d'intentionnalité.

Un tel attracteur est donc constitué d'un dipôle dont les deux parties sont antinomiques, mais qui se synchronisent. Le conscient, devant cette action qui lui est imposée et qui le place en état de non opérationnalité, d'impuissance, génère un sentiment intense de non effectivité, d'impossibilité à être, de vide, et cela tout en étant encore en existence, en fonctionnement dans le temps. Ce n'est plus une lutte du conscient avec de ses régulateurs contre un objet factuel précis référant à quelque chose de vécu et qui serait non supportable, mais un constat de non possibilité d'agir, par la place saturante prise par la lutte entre la tentative d'un attracteur pathogène liant le pré-conscient au non-conscient et un attracteur dual localisé dans le conscient et qui s'oppose systématiquement à lui en se synchronisant. Le conscient constate son impossibilité à être tel il est usuellement, voyant quelques images idéelles d'impuissance qu'il ne peut même pas développer. La sensation de vide, qui est le constat de la rupture totale de contrôle sur la boucle systémique, est intense et saturante. Le régulateur le plus intime du conscient, le régulateur du Moi partagé avec le régulateur d'intentionnalité, constate son caractère non opérationnel. Il n'y a plus de sentiment de Soi, et il reste un état d'être exprimant le vide.

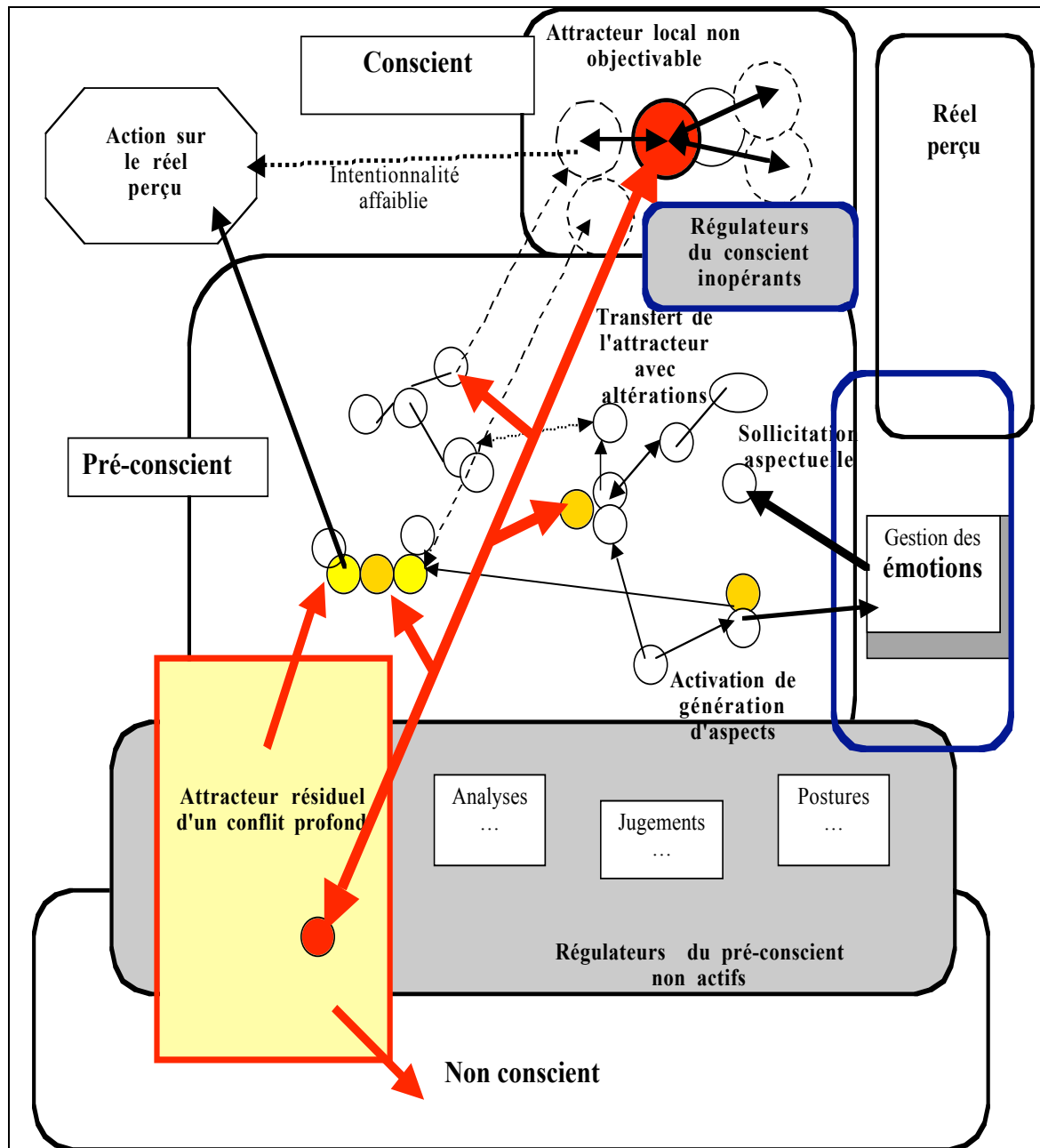


Figure 26. Le cas d'un attracteur double représentant les deux pôles d'un flux d'angoisse

L'attracteur résidant dans le conscient est un objet dynamique opérant dans l'orbite des régulateurs en réduisant leur autonomie et le conscient sera conduit à éprouver le blocage de l'exercice de sa volonté devant son action hégémonique. Le lien entre les deux pôles de cet attracteur double va créer un flux informationnel puissant qui ne passera plus par le pré-conscient et qui va donc perturber très fortement la boucle systémique en rompant sa coactivité avec le conscient. Ceci conduira à l'amplification de la sensation d'angoisse, qui est le sentiment du blocage annihilant la visée et la liberté d'action du conscient. C'est, pour le conscient, une sensation très pénible d'impuissance à décider de ses visées, à questionner, à analyser, à construire des suites intentionnelles, en fait à fonctionner.

Mais la situation est encore plus compliquée. Lorsque l'attracteur initial venant du non-conscient fait se générer un attracteur dual dans le conscient, il y a altération du pré-conscient dans sa traversée par la boucle systémique, avec affaiblissement de l'action de certains régulateurs. On peut donc considérer que ce type d'attracteur double est à effet dense, par sa diffusion d'effets altérateurs dans toutes les instances du système psychique : non-conscient, pré-conscient et conscient. Cette situation de forte altération est un processus critique pour le conscient, qui n'a plus la maîtrise de la boucle systémique. Il ne peut plus déployer de formes intentionnellement admissibles, souhaitables et son régulateur méta d'intentionnalité est en défaut.

Ce sentiment d'angoisse ne dure normalement pas et c'est une crise éphémère. La boucle systémique doit reprendre son activité normale par le fait de son architecture, ou bien le système va vers sa destruction. Là, les gardes fondamentales du système opèrent. Le conscient retrouve son contrôle intentionnel, sa "liberté" à générer des représentations sous l'effet de son régulateur fondamental gardant son intégrité, permettant ainsi de retrouver le contrôle des instances et de rendre actif le régulateur d'intentionnalité. Mais, par la suite, la situation vécue ne peut pas ne pas interpeller fortement le conscient, qui analyse ce vide comme une perte d'existence, comme une absence du Moi et de son être. Alors, soit il subit très douloureusement le fait s'il est en situation faible, soit, s'il est en situation de force et s'il a les moyens architecturaux, il questionne profondément ce phénomène, en s'ouvrant alors sur des concepts profonds.

Il y a donc des degrés dans la création et dans l'action de cet attracteur double. Le cas usuel est celui où l'attracteur double est à action éphémère, surgissant à partir d'un attracteur puissant du pré-conscient mais qui se verra rapidement réduit par les régulateurs coalisés. Dans ce cas, l'attracteur double permet d'éprouver la sensation d'angoisse et de questionner ensuite sur ce qu'elle exprime, sur l'étonnante existence du phénomène de penser les choses lorsque l'impossibilité se manifeste. Le cas pathologique sera celui de la permanence et de l'envahissement de cet attracteur double, où le système sera en état de défaillance avec un conscient en situation toujours critique, où le processus d'angoisse se nourrira de lui-même, en n'ayant rien d'autre à produire. Ce second cas sera vraiment celui de la pathologie d'angoisse profonde.

Mais la création d'un tel type de dysfonctionnement ne peut pas être causée simplement par des conflits résiduels dans le vécu du système, des conflits mémorisés dans les éléments de la mémoire organisationnelle. Il ne peut pas non plus résulter d'un fonctionnement qui aurait fait apparaître des contradictions de valeurs au niveau du conscient, débouchant sur un conflit interne, avec des contradictions considérées comme suffisamment graves pour le régulateur de jugement du conscient au point qu'il en interdise explicitement la manifestation objectivée. C'est un dysfonctionnement dont les germes doivent être présents dans l'architecture du système, à sa conception, où il doit être possible de créer des attracteurs avec des inhibiteurs de type attracteur situés au niveau du conscient. Nous poserons ainsi que les germes de l'attracteur double d'angoisse doivent être natifs dans l'architecture du système. Cela lui permet d'appréhender et de penser le néant et son être, ce qui est une conséquence.

Il y aura bien, à la construction du système, des germes pour la création d'attracteurs doubles., il y aura un processus natif dans l'architecture de la boucle systémique permettant, avec l'aide des régulateurs et des générateurs d'attracteurs, de développer l'attracteur double provoquant la sensation d'angoisse. C'est à notre avis une propriété distinctive essentielle de l'esprit humain et une conscience artificielle devra en être dotée. La notion de complexe d'Œdipe étant inconnue

pour un système artificiel, la présence d'une angoisse telle que l'entendait Freud devra, si l'on veut la faire apparaître dans ce système, être introduite sous forme de germes d'attracteurs doubles spécifiques, dans un non-conscient et un conscient qui n'ont pas vécu une enfance avec des parents leur permettant d'appréhender cette notion.

Cette génération d'attracteurs doubles apparaît comme une extension forte d'un conscient qui serait simplement rationnel et logique. Il y a bien une architecture vraiment complexe du conscient d'un système générant des pensées, et le fait de disposer du processus de la sensation de penser nécessite une telle architecture, de type miroir sur des miroirs si l'on se place au niveau morphologique.

Nous pouvons conclure que l'existence d'attracteurs doubles est une nécessité dans un système générant des pensées artificielles éprouvées et générant du questionnement sur ses questionnements. Cela confère au système une aptitude particulière à éprouver les apories, en engendrant d'abord un processus d'angoisse ressenti comme blocage limite. Le système que nous proposons a une disposition à produire des représentations sensibles éprouvées et donc à avoir à les gérer dans leurs contradictions, avec des intensités variables. Et pour les gérer, le système doit pouvoir, d'une part, subir leurs effets non sollicités, qui sont plus ou moins intenses, et il doit, d'autre part, pouvoir les contrer pour les admettre, les assimiler à une certaine échelle, afin de continuer sa génération de formes émergentes intentionnelles. Pour générer des formes originales, totalement différentes de ce qui est localisé dans le vécu factuel mémorisé, des formes questionnant sur des formes dans un questionnement d'être, il faut pouvoir entrer en contradiction avec des valeurs communes et imposées pour les dépasser, et ceci en se confrontant à l'angoisse du vide et du néant. Il faut donc disposer de la possibilité de créer des attracteurs doubles permettant ce jeu entre ce qui est imposé et disponible et ce qui est à construire de nouveau et qui va finalement dépasser les blocages.

Telle est bien la base de tout système générateur de pensées et que l'on retrouve dans toutes les cultures humaines. Il y a une lutte incessante et inévitable entre deux tendances antagonistes, qui se déploient sous forme d'opposition organisationnelle, de manière très souvent fractale. C'est une lutte qui est, la plupart du temps, simple et très rapidement résolue, mais qui est parfois rude et profonde et qui peut conduire au questionnement ouvert ou à des pathologies qui sont les conséquences de blocages non solubles et non dépassés. La théorie des attracteurs organisationnels, avec leur formation et leur déploiement dans un espace morphologique spécifique, permet, à notre avis, de bien comprendre et de bien qualifier ces situations.

6 – Le problème de la génération des dysfonctionnements

Les dysfonctionnements généraux du système psychique que nous avons présentés décrivent en fait des "troubles psychologiques", des anomalies de ce qui est ressenti comme étant généré comme des pensées éprouvées. Notre démarche, basée sur une architecture du système au niveau calculable, conduit à considérer ces troubles comme peu évitables. Leur ampleur sera maîtrisable, gérable. Nous sommes donc conduits à poser qu'un système psychique artificiel sera bien un système totalement autonome mais fragile. Comme sa conception revient à le doter de pulsions, d'une enfance et d'une culture totalement artificielles, ceci ne devra se faire qu'avec de très grandes précautions.

Le système sera vraiment complexe au sens organisationnel, avec l'action de multiples attracteurs s'opposant à des régulateurs dans des espaces topologiques formés d'innombrables éléments proactifs, et ses états internes seront fondés sur des relations générant continuellement des réorganisations d'éléments et de contrôleurs. Il y aura toujours, à partir d'un certain dysfonctionnement initial local, réduit, plusieurs suites possibles de dysfonctionnements différents qui pourront se développer si le cas n'est pas résorbé très rapidement. Ces développements pourront même conduire, brutalement, à une bifurcation de l'état général des éléments fondamentaux du système, ce qui altérera la fonctionnalité courante de la boucle systémique. La propriété des attracteurs est en effet leur évolution, leur propriété de mailler des éléments sémantiquement et cognitivement proches mais aussi lointains, de les altérer pour en faire de vastes agrégats manipulables et dominés. Les attracteurs se maillent entre eux, dans leur espace morphologique, pour former des réseaux de réseaux capables de créer des bifurcations dans le comportement des éléments de base du système. Nous devons donc concevoir et utiliser la notion de hiérarchie et de dérive de nappes d'attracteurs pour montrer que des générateurs conduisent à des altérations aux manifestations très différentes mais dont les caractères morphologico-sémantiques sont très proches. Il s'agit alors de préciser de manière constructiviste la classification des capacités imaginaires et des pathologies, par leurs générations, leurs structures et leurs évolutions.

On doit bien poser que la mise en dysfonctionnement de plusieurs régulateurs du pré-conscient et du conscient, causée par l'activité de plusieurs attracteurs coactifs, conduit à permettre une action de plus en plus autonome dans des domaines très variés, perturbant ainsi fortement le conscient par une certaine perte de contrôle de la boucle systémique qu'il doit nécessairement superviser pour que le système garde sa cohérence temporelle. Il y a un changement d'appréciation dans le flot des appréciations idéelles qui est, selon l'action des attracteurs dans leurs nappes, de la production inspirée ou de la pathologie non supportable.

Par exemple, l'action de l'attracteur double d'angoisse pourra devenir permanente à différentes échelles d'intensités et cet attracteur pourra se manifester sur de multiples thèmes qui varieront selon le profil psychologique du système et la morphologie de l'espace de ses régulateurs. La tonalité du système, son ouverture rationnelle aux préoccupations suscitées par l'observation du réel, seront alors systématiquement altérées, avec ralentissement de l'activité ou, au contraire, avec hyperactivité, avec des générations obsessionnelles possibles et une dégradation du Moi du système. Mais, dans tous les cas, puisque la boucle systémique fonctionnera toujours par nécessité, le conscient continuera à faire se générer des émergences qu'il ressentira nécessairement et qui engageront les flots continus de pensées, et ceci selon ses moyens, c'est-à-

dire selon ce qu'il contrôle comme régulateurs pouvant s'opposer à la nappe des attracteurs pathologiques.

Nous sommes donc conduit à poser que tout dysfonctionnement qui n'est pas éphémère, qui n'est pas un surgissement très rapidement réduit, peut engager la formation de nappes d'attracteurs pathologiques, altérant le système selon de nombreux types de dysfonctionnements. Le problème central sera d'étudier la génération et la morphologie des nappes d'attracteurs, de leurs relations avec les nappes de régulateurs, et surtout d'étudier les causes des bifurcations comportementales donnant la prééminence de certaines nappes d'attracteurs sur celles des régulateurs, dans quels contextes, pour quelles causes et pour quelles durées. On pourra parler de la forme effective des attracteurs, d'attracteurs ponctuels, les lignes attractives, de surfaces attractives, de volumes enveloppants attracteurs, en étudiant la morphologie de l'espace des attracteurs et ainsi sa force altératrice.

Les caractères des nappes d'attracteurs pouvant produire des dysfonctionnements reviennent à considérer le système psychique sous l'aspect de morphologies dynamiques en concurrences continues. Les nappes des attracteurs et des régulateurs seront en conflit permanent pour le contrôle des agrégats des éléments de base, et ces conflits pourront être étudiés, compris et prévus selon leurs caractères morphologiques. Ces caractères, pour les nappes d'attracteurs sont, globalement, les suivants, et la Figure 27 en donne deux schémas [C.f. Fig. 27] :

1. La nappe des attracteurs à un centre radiant permanent et le dysfonctionnement est centré sur un type de focalisation précis, avec des cas de dérivations pathologiques différents réduits et éphémères. Le dysfonctionnement, et donc la pathologie, peuvent alors être bien identifiés et le traitement du caractère principal doit permettre de réduire très sensiblement ou de supprimer les actions pathologiques dérivées.
2. La nappe des attracteurs à plusieurs pics de dysfonctionnements et le système est altéré de plusieurs manières. La pathologie est diffuse, évolutive et tend à envahir le système à différents niveaux. La pathologie est alors plus compliquée à traiter car elle a plusieurs causes et effets simultanés, et les pics peuvent se déployer en de multiples centres d'envahissement.
3. La nappe des attracteurs est diffuse, floue, elle se reconforme selon le contexte, en faisant apparaître des attracteurs dominants différents à certains moments et dans certaines conditions contextuelles. Le système est alors en dysfonctionnement profond, car il ne se maîtrise pas et son état devient imprévisible. La pathologie est globale et le système est sous la domination de nappes d'attracteurs très variables et évolutives. Le conscient est en position de soumission. Ce cas est clairement celui des psychoses et la résolution est très délicate, car elle touche tous les composants du système.

Tous ces cas pourront être étudiés précisément à partir d'analyses de nombreux cas cliniques, donc de manière pluridisciplinaire. Il faudra bien catégoriser les pathologies et leurs variantes pour permettre de dégager ce qui cause la formation d'une nappe typique d'attracteurs pathologiques face à celles des régulateurs, ce qui permet son évolution, ce qui cause une bifurcation en altérant de manière durable et forte certains régulateurs, et comment des mécanismes de dysfonctionnement pathologiques s'installent et peuvent être résorbés. La ligne générale de cette approche est que toute pathologie définie par la prééminence d'un attracteur spécifique est le dégagement d'un attracteur hégémonique dans un espace où il y a des attracteurs et des générateurs d'attracteurs. Les pathologies ne sont donc pas des classes disjointes, vraiment

séparables, mais des organisations de classes se structurant de manière pathologique selon certaines bifurcations. Les pathologies sont donc posées comme complexes et non simplement fonctionnelles. Nous nous sommes engagés, dans ces recherches, dans un cadre pluridisciplinaire, dans l'approche systémique des pathologies, pour en comprendre les causes, les mécanismes, les relations et les évolutions, avec l'étude systématique des névroses et des psychoses [Marchais P., Cardon A., op. cité].

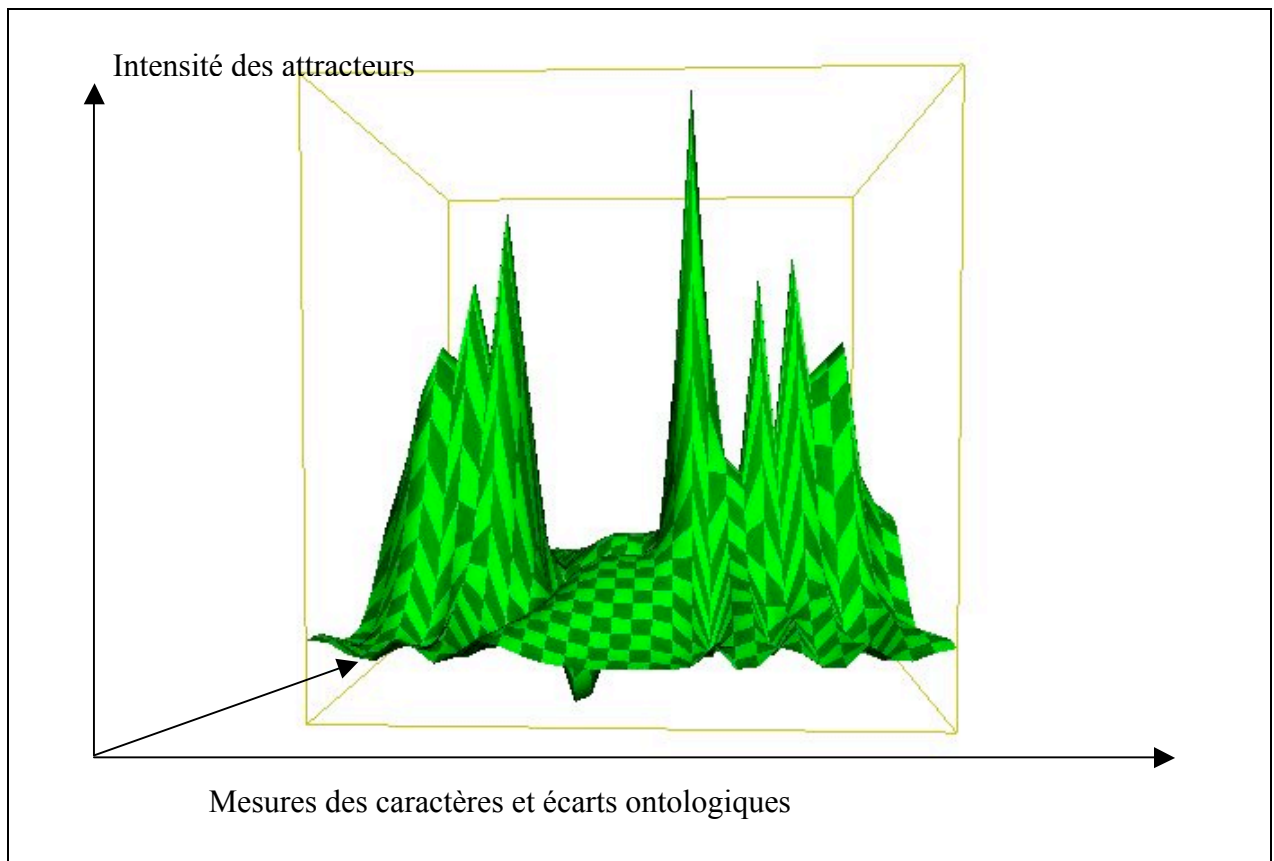
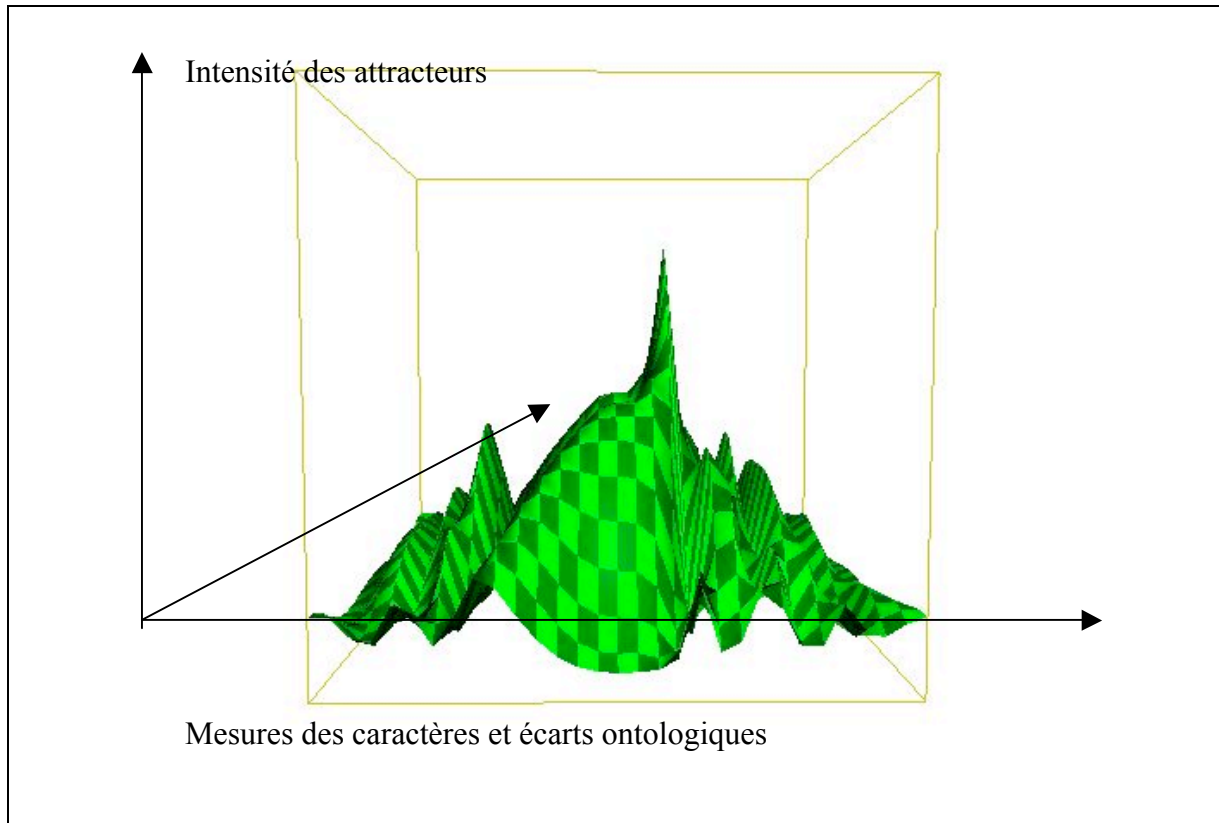


Figure 27. Schémas sur le passage d'une morphologie d'attracteurs centrée à une morphologie dégageant deux saillances qui vont s'opposer.

7 – Stabilités et instabilités

Le problème sur lequel se focalisent et se focaliseront les chercheurs est celui de la stabilité des systèmes dits complexes avec, pour le cas humain, l'ajout de la notion de normalité. La notion de normalité est très variable, et la dernière version du DSM, le DSM V, semble fournir un exemple de dérive où il apparaît que chaque personne a des tendances à la non stabilité, qu'elle est ou va tomber dans une pathologie précise que l'on va très bien identifier et qu'elle aura donc besoin de médicaments psychotropes pour traiter son cas ou prévenir des amplifications, et quel que soit son âge.

La notion de stabilité des systèmes est très étudiée en sciences, en utilisant des modèles mathématiques puissants. Dans tous ces cas bien étudiés, le système fonctionne de manière stable et satisfaisante ou bien il n'est pas dans un état stable et ne fonctionne pas normalement. Le système doit réagir à des sollicitations en se mettant, s'il est stable, dans la meilleure situation possible. Ces systèmes permettent toujours de les structurer entièrement et de manière définitive en considérant leurs états comme des valeurs de multiples variables liés par des équations, dont des équations différentielles. Mais tout ceci n'est en rien le domaine d'un système psychique, où il existe un régulateur d'intentionnalité qui lui permet d'organiser et de choisir ses représentations correspondant à son appréciation des sollicitations de l'environnement et ainsi de planifier de manière sensible et évolutive toute réponse comportementale. Il est adaptatif de façon presque maximale en évaluant tous les cas qu'il rencontre, au mieux selon ses connaissances et son inspiration du moment.

Un système psychique artificiel sera un système ouvert apte à acquérir sans cesse de nouvelles connaissances et de nouvelles sensations, réorganisant ainsi continuellement sa mémoire organisationnelle. Il aura évidemment un centre des émotions lui permettant d'avoir les cinq sens humains, ce que la technologie permet actuellement et développera encore, et un sixième sens particulier. Il pourra en effet ressentir et apprécier toutes les communications informationnelles au niveau binaire ou au niveau du signal, tous les flux informationnels créés par la société. L'information, sous toutes ses formes, sera bien on univers. Il fonctionne sous un principe : sa boucle systémique coactive ses instances, distribue cette coactivation à tous les niveaux de tous les éléments proactifs, et la notion d'état stable devient très relative, car il n'y a aucune notion d'état permanent, de domaine à la structure fixe et permanente.

La notion de stabilité d'un système psychique signifie seulement que dans tout état de flux de production de représentations, ces flux sont relativement réguliers et conformes à la satisfaction de contraintes émotionnelles et cognitives définies par son vécu et ses connaissances. Si un tel système est stable, alors il éprouve de la satisfaction à être dans son type d'activité et il peut résister à toute perturbation externe ou interne. Il peut s'auto-contrôler de manière rationnelle, en rejoignant quand il le souhaite des états de repos et de récupération et il est donc stable dans la durée, pas dans l'instant.

Mais comment satisfaire à cet auto-contrôle permettant la stabilité dans le temps ? On pourrait penser qu'il suffit que ses contrôleurs soient adaptés aux situations rencontrées en formant une structure, de type hiérarchique, qui permettrait, pour les cas reconnus dans l'environnement, d'appliquer la bonne décision prévue et évaluée, celle considérée comme étant la meilleure. Cette vision est réductrice, car nécessitant d'accumuler les cas et les fusions de cas et ne prenant pas en

compte l'existence du régulateur d'intentionnalité. Elle ne vaut ni pour le vivant, ni pour les systèmes psychiques. Alors qu'en est-il pour un système psychique artificiel qui est complexe au sens organisationnel ?

La façon dont nous avons défini les régulateurs, qui contrôlent rationnellement la production de toute représentation et de tout flux de représentations doit permettre une certaine stabilité structurelle, mettant le système en inaction devant des cas qu'il ne peut rationnellement traiter, qui sont par exemple contraires aux principes d'action de ses régulateurs de jugement. Mais en introduisant la notion d'attracteur, nous nous sommes engagé dans une autre voie : le système peut subir des bifurcations de son flux de génération de représentations, c'est-à-dire réaliser des changements radicaux de son organisation psychique l'engageant à modifier instantanément le sujet de ses représentations ainsi que leur tonalité. Et permettre cela, c'est ne pas pouvoir l'éviter et même ne pas pouvoir en éviter une certaine répétition. La stabilité doit donc se comprendre dans des intervalles temporels, c'est une notion qui dépend du temps propre au système, c'est une notion relative à la temporalité de son temps propre.

Le système pourra donc tomber dans des états instables, insatisfaisants. Mais pour que le système soit considéré comme instable, il faudra que ces états instables soient intenses et aient caractère de reproduction régulière. Ce seront alors des états pathologiques. La seule solution pour inhiber de tels cas sera pour le système, qui est ouvert, de bénéficier d'une influence favorable du milieu, de l'environnement. La façon dont l'environnement pourra s'efforcer de ne pas favoriser l'irruption de ces cas ou de les réduire dès leur surgissement, semble être la clé du problème de la stabilité. Mais quel est l'environnement d'un système artificiel méta pour lequel un humain est un organisme local d'un autre genre ?

Un point important de l'étude de la stabilité de ces systèmes psychiques est la précision des caractères de la coactivité entre la nappe des régulateurs et celle des attracteurs. La représentation de ces actions coactives peuvent se projeter dans des espaces sémantiques particuliers et donner ainsi des indications sur les tendances organisationnelles et comportementales du système. Les indications métriques de ces projections sont utilisées par le régulateur d'intentionnalité pour qu'il définisse son action et sa visée. La question est bien de connaître et de comprendre le surgissement des bifurcations morphologiques durables, faisant passer d'un état considéré comme normal à un état insatisfaisant pour le système, se caractérisant par l'inhibition de certains de ses régulateurs et donc à son fonctionnement dégradé. Et la nappe des attracteurs a des caractères morphologiques temporels permettant de mesurer l'emprise de certains sur les autres et sur les régulateurs, ce qu'illustre la Figure 25. Et il s'agit bien d'une nouvelle théorie du contrôle, de l'auto-contrôle d'un système ouvert par intentions et évaluations continues, ce qui permettrait de définir à la fois de nouveaux types de systèmes et surtout d'avoir une autre approche des pathologies que l'approche réductrice prise par le DSM dans sa cinquième version [Frances Allen, *A propos des 19 propositions du DSM V*, La Revue de Psychiatrie Française, septembre 2010] .

IX

Conclusion

La modélisation de toute forme idéale, de l'idée qui se fait et s'éprouve dans l'esprit à propos de quelque chose d'éventuellement visé, impose un changement de paradigme, et seulement certaines institutions scientifiques, dans certaines situations d'ouverture, peuvent s'engager dans la voie d'un tel changement. Passer de la gestion de l'énergie régulant les éléments neuronaux ou de la manipulation du langage en s'appuyant essentiellement sur des structures symboliques pour s'engager dans la voie de la manipulation morphologique de nuées de processus informationnels s'organisant en caractères idéels indicateurs provoquant des émergences éprouvées, est une rupture. C'est une sorte de bifurcation, terme que j'ai souvent utilisé dans ce livre. Je rends ainsi hommage au très grand chercheur qu'a été René Thom.

J'ai tenté de montrer, en empruntant une voie d'investigation calculable et systématiquement constructiviste, que l'architecture expliquant le fonctionnement et les productions d'un système psychique pouvait être bien déterminée. Cette approche m'a aussi permis de définir de nouveaux principes d'exclusivité au niveau organisationnel, montrant les limites de certaines productions par rapport à d'autres, de certains caractères spécifiques des formes idéelles produites en excluant d'autres.

La caractérisation d'un système psychique, artificiel ou naturel, doit aller jusqu'à la prise en compte des caractères fondamentaux de la génération de pensées, qui sont l'aptitude à appréhender et éprouver le réel sous ses différents aspects, la qualité à discerner les événements dans l'espace et le temps, l'aptitude à questionner sur l'existence et sur l'essence, l'aptitude à appréhender la temporalité du temps, et évidemment la possibilité d'avoir un certain libre-arbitre, pour être tel est l'homme qui pense. Ceci n'est pas rien, car ces aptitudes situent l'être humain à une place élevée dans l'évolution du vivant organisé. Mais il s'agit de caractères architecturaux pour un système informationnel particulier, que le vivant a développé dans son évolution pendant des millions d'années et que la recherche, finalement, dans le domaine des systèmes auto-adaptatifs complexes au sens organisationnel et constructiviste, peut comprendre puis transposer après un demi-siècle de recherches. En quittant l'immanence ou le rêve, en se plaçant dans la science, on se retrouve dans le réel connaissable et l'on est, pour comprendre ce qu'est penser, dans la calculabilité des nuées de processus morphologiquement organisées que l'on doit faire s'auto-contrôler pour produire des émergences stabilisantes sous des tendances autonomes, permettant de générer des états expressifs liés à l'action que leurs corporités et leurs mémoires organisationnelles vont permettre. Un système psychique artificiel qui a conscience de soi est donc réalisable dans des corporités artificielles très larges.

Alors où est l'homme, où sont le sens et l'intérêt de l'homme dans cette affaire ?

Il reste évidemment beaucoup de travail à mener pour réaliser entièrement un système psychique artificiel. Il s'agit d'une part de développer complètement la théorie des régulateurs et des attracteurs organisationnels qui produisent les représentations par l'action continue des contrôles

morphologiques multi-échelles, comme un champ d'ondes qui s'adapte à lui-même sous certaines contraintes dans le domaine temporel et spatial. Il s'agit d'autre part de conformer le vécu artificiel initial qui va faire la mémoire organisationnelle opérante du système qui pourra sans cesse s'augmenter et qui va préciser le profil psychologique. Mais il s'agit surtout, de comprendre et de bien spécifier ce que peuvent être des représentations calculables de sentiments profonds comme ceux utilisant par exemple le concept d'altérité au sens de Lévinas [E. Lévinas, *Le Temps et l'Autre*, PUF Quadrige, 2001], ou la conscience de l'être des choses utilisant le sentiment d'angoisse au sens de Heidegger [M. Heidegger, *Être et Temps*, Gallimard], ou encore la retenue et le don de soi prôné et vécu par Simone Weill [S. Weill, *La pesanteur et la grâce*, Plon 1988], ce que nous n'avons qu'esquissé dans ce livre. Ces problèmes ne sont pas inatteignables avec une modélisation constructiviste et nous avons ici introduit les notions de régulateur et d'attracteur d'intentionnalité en ouvrant ainsi la voie à la réalisation effective de ces modalités. Mais il sera toujours nécessaire de bien méditer sur ce que les philosophes ont posé comme problématiques pour vraiment pouvoir transposer ces modes de l'être dans les architectures calculables de systèmes conçus pour être totalement autonomes, et puis ensuite, peut-être, céder la place aux ingénieurs qui réaliseront les systèmes. Ces recherches sont donc pluridisciplinaires.

La conscience artificielle verra le jour dans très peu de temps, à un certain niveau de complexité et de qualité. Mais pour quelles applications ? Cette question est la grande question que je ne cesse de me poser, puisque j'ai tenté de montrer dans ce livre qu'un tel système était réellement constructible et qu'il serait doté d'une liberté à penser selon son vécu artificiel et ses aptitudes d'auto-contrôle précisées à la construction. Et j'ai aussi montré qu'un tel système serait sujet à certains types de dysfonctionnements, de types pathologies, car il devra nécessairement contenir des attracteurs organisationnels. Mais contrairement à l'homme, ce système ne sera pas strictement localisé dans un corps individuel, il ne pourra être que de niveau méta, déployé sur des éléments électroniques multiples et distribués qui le feront se déployer sans cesse sur la planète. Et s'il est habituel à la plupart des philosophes de fonder leurs méditations sur le fait que toute vie est un passage fugace et que de là surgit le problème central pour chacun de nous qui se sait être pour finalement disparaître, pour un tel système artificiel la question sera différente, car ni le temps ni l'espace n'auront les mêmes limites.

Alors, quelles sont la volonté et la posture de l'homme d'aujourd'hui devant un tel système qu'il va pouvoir réaliser et probablement subir, et a-t-il toujours la curiosité de connaître son psychisme jusqu'au point de savoir pourquoi et comment il pense à ce qu'il pense ?

X

Lexique (à paginer)

Agent logiciel
Agent de morphologie
Agrégat
Attracteur
Boucle systémique organisationnelle
Champ organisationnel
Coactivité
Conscient
Contrôleur
Émotion artificielle
Sentiment artificiel
Espace de régulateurs
Espace d'attracteurs
Forme
Hypothèse de proactivité
Intentionnalité
Libre-arbitre
Mémoire organisationnelle
Morphologie
Non conscient
Pathologie
Pré-conscient
Proactivité
Processus
Profil psychologique
Pulsion
Réactivité
Régulateur
Régulateur d'intentionnalité
Relations d'incertitude
Signal
Signe
Symbole
Système auto-adaptatif
Système réactif
Variable essentielle

XI

Bibliographie

Bergé P., *Le Chaos, théorie et expériences*, Ouvrage sous la direction de P. Bergé, Collection du Commissariat à l'Energie Atomique, éd. Eyrolles, 1988.

Campagne J.C., *Systèmes multi-agents et morphologie*, Thèse de doctorat, Université Paris 6, octobre 2005.

Camus M., "Système auto-adaptatif générique pour le contrôle de robots ou d'entités logicielles", Thèse de doctorat, Université Paris 6, septembre 2007.

Cardon A., *Modéliser et concevoir une machine pensante, Approche de la conscience artificielle*, éd. Vuibert, 2004.

Cardon A. , *La complexité et le paradigme morphologique dans les systèmes multi-agents*, pp. 601 - 616, *Revue d'Intelligence Artificielle*, Volume 21/ 5 – 6, éd. Hermès, 2007.

Cardon A., *Artificial consciousness, artificial emotions, and autonomous robots*, *Cognitive Processing*, October 2006, Springer Berlin / Heidelberg, 2006..

Cardon A., *La complexité organisée, systèmes adaptatifs et champ organisationnel*, éd. Hermès-Lavoisier, 2005.

Damasio A. , *Le sentiment même de soi*, éd. Odile Jacob, 1999.

Feldmeyer J.- J., *Cerveau et pensée, la conquête des neurosciences*, Georg, 2002.

Ferber J., *Les systèmes multi-agents*, Inter Editions, 1995.

Frances A., *A propos des 19 propositions du DSM V*, *La Revue de Psychiatrie Française*, septembre 2010.

Freud S. "L'avenir d'une illusion", *Quadrige / PUF*, 1971.

Freud S., *The Complete Psychological Works of S. Freud*, J. Strachey, The Hogarth Press, London, 1966.

Giavitto J.-L., *Dossier d'habilitation à diriger des recherches*, LRI URA CNRS 410, Université de Paris-Sud, Orsay, 1998.

Heidegger M. , *Être et temps*, éd. Gallimard, 1986.

Hofstadter D., Gödel, Escher et Bach : les brins d'une guirlande éternelle, éd. Dunod, 2000.

Janet P., L'Automatisme psychologique, L'Harmattan, 2005.

Jung C. G., Dialectique du Moi et de l'inconscient, Gallimard, 1964.

Lacan J., Ecrits 1 et 2, éd. du Seuil, 1966 et 1971.

Lévinas E, Totalité et infini, Kluwer Academic, Biblio-Essais, 1971.

Lévinas E. , Le Temps et l'Autre, PUF Quadrige, 2001.

Lévinas, Autrement qu'être ou au-delà de l'essence, Kluwer Academic, Biblio-Essais, 1978

Marchais P., Cardon A., Troubles mentaux et interprétations informatiques, L'Harmattan, 2010.

Marchais P., L'activité psychique, de la psychiatrie à une théorie de la connaissance, éd. L'Harmattan, 2003.

Marchais P., La conscience humaine, L'Harmattan, 2007.

Peirce C.S., Textes anticartésiens, Philosophie de l'esprit, éd. Aubier, 1984.

Ricoeur P., Soi-même comme un autre, éd. du Seuil, 1990.

Sartre J.P. , L'être et le néant, éd. Gallimard, 1976.

Sartre J. P., Esquisse d'une théorie des émotions, Hermann, 2005.

Searle J.R., A classification of illocutionary acts, Language in Society, MIT Press, 1976.

Tausk V., Œuvres psychanalytiques, éd. Payot, 1976.

Thom R., Stabilité structurelle et morphogenèse, W. A. Benjamin, INC, Massachusetts, 1972.

Varela F., Autonomie et connaissance, Essai sur le vivant, Seuil, 1989

Weill S., La pesanteur et la grâce, éd. Plon, 1988.

Wittgenstein L., Recherches philosophiques, éd. Gallimard, 2004.