

Penser par Molecule, par synapse, ou toutes les deux ? — Du schéma de Piaget, à la sélection/rédaction du ARNnc

Ondwelle short-monograph, No. 2
L'Édition en Français

Robert R. Traill

email: rrraill4@dodo.com.au — Tel. 61-3-9598-9239

Édition en français éditée en ligne par : The General Science Journal; — et aussi près
Ondwelle Publications, 29 Arkaringa Cres., Black Rock 3193, Vic., l'Australie
4 août 2008

À l'origine publié en anglais : 4 mai 2005, par les mêmes éditeurs —
<http://www.ondwelle.com/OSM02.pdf> ou www.wbabin.net/physics/trail2
(à ce que le supplément a été ajouté le 29 février 2008)

© Copyright R.R.Traill, 2005, 2008.

Users are permitted to use this article for single-copy non-commercial purposes provided that the original authorship is properly and fully attributed to both author and publisher.

If an article is subsequently reproduced or disseminated not in its entirety but only in part or as a derivative work, this must be clearly indicated. For commercial or multi-copy permissions, please contact Copyright Agency Limited: info@copyright.com.au

Des utilisateurs sont autorisés pour employer cet article pour une seule copie non-commerciale à condition que la identification d'auteur originale correctement et entièrement soit attribuée à l'auteur et à l'éditeur.

Si un article est plus tard reproduit ou disséminer pas en sa totalité mais seulement en partie ou comme travail dérivé, ceci doit être clairement indiqué. Pour des permissions commerciales ou multicopies, contacter svp Copyright Agency Limited: info@copyright.com.au

Ce document fait partie d'un projet qui visait à trouver des explications (biologiques et bien-fondées) pour les capacités mentales humaines. Le projet bientôt scindée en deux voies différentes :

« **STREAM 1** » s'est concentré sur le *codage réaliste des mécanismes de la mémoire* — un domaine dans lequel le travail de laboratoire ne fait qu'effleurer la surface. Par conséquent, Il était nécessaire d'invoquer la théorie interdisciplinaire à la place. Cela a conduit fermement aux suggestions de codage moléculaire, notions compatibles avec les théories de J. Piaget et de W.R.Ashby.

De là, « **STREAM 2** » évolué — le problème parallèle, celui de l'*intercommunication*. De façon inattendue, ses solutions ont ensuite également offert des explications à d'autres problèmes sans rapport avec le sujet initial! (D'ailleurs, il est beaucoup plus facile de tester ces idées dans le laboratoire, donc on peut espérer de telles enquêtes futures).

Un résumé de l'ensemble du projet

est maintenant disponible:

<http://www.ondwelle.com/OSM12.pdf> .

(Pas disponible en français, malheureusement).

1-1-2010

PRÉFACE — ÉDITION FRANÇAIS

Indépendamment de convenance générale, il y a au moins deux raisons supplémentaires de rendre ce texte particulier disponible dans l'anglais *et* le Français.

Premièrement, dans des langues il y a eu beaucoup d'examen des matières post-modern comme *le relativisme social et conceptuel* ; matières auxquelles les théories de Piaget peuvent activement contribuer. Pourtant ses comptes demeurent abstraits et obscurs parce que ses concepts de base tels que le « schème » sont eux-mêmes abstrait et désincarné.

Comme remède, ce document essaye d'offrir une base matérielle plausible afin de rendre le compte Piagetian plus réel — plus concret. (Ce modèle suggéré peut finalement s'avérer physiquement valide, mais même si il ne fait pas, il a pu néanmoins avoir atteint un objectif heuristique en attendant — et de préférence dans les deux langues).

Deuxièmement, divers Piagetians ont remarqué au sujet de quelques tendances contre-productives parmi les théoriciens qui parlent anglais. — Par conséquent, si les traditions de langue française sont en effet plus fiables, puis il semble important que tous les nouveaux concepts relatifs soient examinés en critique par ce lectorat francophone — ainsi je soumetts ces suggestions ici, en français (comme ce domaine alternatif pour l'examen critique).

En attendant nous devrions noter deux de ces tendances contre-productives dans la pensée anglophone :-

(1) les philosophes qui parlent anglais résistent beaucoup à l'idée que la **biologie** est appropriée à l'épistémologie. Pour citer Wolfe Mays (dans la « introduction du traducteur » (Piaget, 1972), p.1) : « *Une des choses étonnantes au sujet du travail de Piaget est que... dans les pays anglo-saxons, il n'a pas eu... un effet sur la pensée philosophique. ... partiellement en raison... de la philosophie linguistique. Il y a également une aversion pour... n'importe quel genre de philosopher qui pourrait avoir les racines biologiques ou génétiques* ».

Piaget lui-même formule les commentaires semblables en sa « préface » (*Ibid.*, pp10-12). Il est aussi rare de trouver les références appropriées à Piaget en travaux ou référence-livres philosophiques de langue anglaise.

(2) En dépit « de la révolution Kuhnienne »²⁶ (Kuhn, 1962), la communauté anglophone tend toujours à être trop enthousiaste au sujet de l'empirisme, donnant sur le besoin approximativement égal « **d'équilibration scientifique** » — la recherche « de la cohérence interne » parmi ses concepts et secondaire-concepts, qui est formellement analogue au concept de Piaget de l'équilibration chez l'humain individuel. (Pour la comparaison, voir le tableau S, ci-dessous à la page 1, aux colonnes *a* et *d*). Piaget formule aussi un commentaire intéressant au sujet de la contradiction de l'empirisme pratique dans le passage susmentionné (*Ibid.*, pp10-12).

Le Français n'est pas ma langue, ainsi j'espère que j'ai corrigé toutes les mauvaises erreurs en ce texte. Sinon, je peux seulement faire des excuses, et offre le texte anglais (www.ondwelle.com/OSM02.pdf) comme support. Pour faciliter cette comparaison des textes, j'ai essayé de m'assurer que les pages correspondent là où faisable — et j'ai mis les page-marqueurs verts dans le texte (ainsi « <13> » dit : « la page originale 13 finit ici »).

Les changements principaux du texte anglais sont : (1) les nombreuses références de page à la « *Biologie et Connaissance* » de Piaget ici (heureusement) se rapportent à l'édition en français ! (2) dans la version originale, les parties 1 et 2 ont eu sa propre bibliographie. Celles-ci ont été ici consolidées dans un. (Malheureusement qui a touché à la correspondance des pages dans la partie 2). (3) la table des matières est maintenant à la dernière page.

R.R.Traill,

Melbourne, 4 août 2008

Pensant par Molécule, par synapse, ou toutes les deux ? — Du schéma de Piaget, à la sélection/rédaction du ARNnc

Robert R. Traill

c/- Ondwelle Publications, 29 Arkaringa Cres., Black Rock 3193, Vic., l'Australie

Résumé

Les synapses comme nous les savons semblent n'offrir aucune explication détaillée possible pour des aptitudes mentales plus élevées, à moins qu'elles soient augmentées par d'autres mécanismes plus-actifs. Évidemment ces mécanismes pourraient bien être moléculaires, mais nous devons être plus spécifiques que celui.

Piaget a abordé le problème d'un angle différent, appliquant la psychologie et l'épistémologie (la théorie de la connaissance) ; et ce document cherche à augmenter son approche, employant celui que la science interdisciplinaire de perspicacités doit offrir.

Guidé par les résultats dans d'autres problèmes épistémologiques (notamment l'explication pour l'évolution en termes de « connaissance d'ADN »), il semble que l'élément physique de base de la pensée-dynamique doit être probablement une certaine sorte de codage comme ficelles ou cordes — comme la majeure partie de notre stockage de données, et comme ADN elle-même. Par élimination, on l'a conclu que ces éléments doivent être ARN, de ce fait défendant le travail plus tôt par Hydén et d'autres, maintenant oublié en grande partie.

Tout à fait indépendamment, les biologistes moléculaires ont en attendant fait la découverte étonnante qu'environ 97% du rendement utile des cellules de l'ARN ne produit *pas* de la protéine (précédemment vraisemblablement le rôle principal de l'ARN). Au lieu de cela ils ont proposé de divers rôles de réglage pour une partie de ce ARNnc, mais il y a clairement aussi place pour des rôles pensée-connexes — et en effet nous pourrions voir la pensée en tant que juste autre forme de règlement.

En plus il est maintenant clair qu'ARN est par habitude « rédigé » — de ce fait changeant la signification du code, et souvent d'une manière indispensable. En fait ceci a des conséquences mentales importantes, pour quelque raison.

En conclusion, la science elle-même est un effort épistémologique, ainsi il a semblé approprié de présenter de temps en temps des observations sur des idées fausses communes au sujet de la « méthode scientifique » et des politiques au sujet de lui.

A. Le « de façon ou d'autre » vitalistique, caché dans les Cerveau-Modèles existants

Nous avons longtemps supposé que l'esprit/cerveau sera par la suite expliqué en termes de *mécanismes synaptiques* entre les nerf-cellules — ceux-ci étant prises comme éléments de base de pensée et de connaissance. Mais même si c'est vrai, comment pourrait-il vraiment nous aider à expliquer des phénomènes psychologiques ?

On tend à penser aux noms comme Hull (1930), McCulloch et Pitts (1943), Hebb (1949), Blum (1962),

et Edelman (1987) — et plus récemment d'autres neurophysiologistes ont fait quelques autres découvertes d'inauguration au sujet de synapse-dynamique — de l'importance notable pour leur centre d'intérêt spécialisé, (Fields, 2005). Est-ce que mais même lorsque la synapse elle-même a été entièrement expliquée, cela disparaîtra assez loin ? Clairement il joue un rôle essentiel, et il pourrait peut-être suffire-surson-propre expliquer comment un lingot ou un cloporte peut parvenir à apprendre une discrimination simple en renforçant certains raccords aléatoires pré-existants ; mais nous laisser considèrent quelques autres exemple-cas:

<3>

(i) Considérer les animaux unicellulaire¹ qui évidemment ne peuvent avoir aucune synapses parce que cela exigerait au moins une cellule supplémentaire, mais elles ont évidemment un répertoire comportemental prêt à l'emploi — et, moins crucialement, elles peuvent aussi pouvoir de façon ou d'autre apprendre le nouveau comportement comme individus.²

De même (ii) les traits génétiquement hérités de comportement de *toutes* les espèces animales doivent aussi être codés par un milieu synapse-libre, pour au moins une partie de son existence embryonnaire. D'ailleurs :

(iii) Cette approche synaptique ne semble pas ne nous avoir offert aucun modèle complet croyable des *processus humains avancés de pensée*. Dans la mesure où je me rends compte, un tel compte synapse-basé a loin trop « de façon ou d'autre » d'avertissements dans lui, en dehors même n'importe quelle explication de dans-principe. Et ce compte lâche est sûrement juste un voile pour couvrir notre ignorance, ou notre acceptation tacite du vitalism ou du supernaturalism — qui viennent peut-être à la même chose.

Contre ceci, les approches telles que Piaget abordent crédiblement les finesses des aptitudes mentales avancées. Cependant elles laissent alors un différent « de façon ou d'autre » — à le bout microstructural d'échelle du problème — ne pas relier avec des synapses, ou avec n'importe quel autre secondaire-mécanisme matériel. Ainsi c'est le but de ce document d'essayer étroitement cet espace : prenant le système schème-basé Piagetien comme donné, mais le cherchant à trouver une base physiologique croyable pour elle.

Mais d'abord rapportons une mesure — en reprenant par le synapse-modèle pour voir si nous pouvons extorquer n'importe quels concepts appropriés de lui, par généralisation ou autrement. Une chose, nous pourrions demander si nous pourrions être tombés dans un piège de faux-prétentions au sujet des synapses — un tour faux ce qui pourrait alors nous avoir arrêtés d'accomplir le progrès significatif ? Il y a plusieurs indices qui pourraient aider :

¹ I.e. protozoaires tels que l'amibe et la paramécie — [ou “amoeba/ameba” et “paramoecia/paramecia” en anglais].

² *Biology et Connaissance* de Piaget (1967 : p.190 §13.2, p.252 §18.1), et Traill (1999 §3a (d)). Notez que même si de tels protozoaires ne pourraient pas apprendre comme des individus, ils ont toujours un répertoire comportemental qui a dû être appris *en tant que des espèces* — et l'une ou l'autre manière, ces répertoires doit être exécutée sans n'importe quel système nerveux comme nous le savons.

B. Dynamique de cerveau reconsidérée

(1) les synapses peuvent bien avoir des complice-mécanismes

Le choix entre les mécanismes alternatifs est banal dans la biologie et ailleurs. D'ailleurs la coopération et la symbiose sont aussi bien connues ; ainsi il ne serait pas trop étonnant pour trouver deux système-ou-mécanismes différents fonctionner en parallèle, faisant les choses semblables, mais avec leurs propres spécialités — et peut-être chacun pourrait compléter l'occasionnel « de façon ou d'autre » —entailler pour l'autre. Par exemple, leur différence principale pourrait être une de l'échelle (telle que des synapses sur rudement une échelle de μm étant complémentaire à un autre système bien organisé sur une échelle de *nanomètre*).

En effet même si le système synaptique a le mémoire-rôle prédominant attribué à lui, nous pouvons encore devoir trouver quels extérieur-mécanismes subsidiaires facilitent son développement, et exactement quel raisonnement ils actionnent près.

D'ailleurs les aspects superficiels peuvent être trompeurs. L'empereur haut-évident peut regarder comme s'il est l'une personne pour qu'un nouvel ambassadeur traite — mais il peut bien y avoir deux ou trois telles personnes.³ Ainsi il pourrait y a un shogoun évident-subalterne qui exerce réellement le pouvoir — <=> ou en fait au moins *des* décisions principales. Mais si nous ne savons pas même que le shogoun existe, nous sommes mal placés pour juger la politique locale.

³ Weiskrantz (1991) propose qu'il puisse y avoir « les systèmes mémoire multiples ». Ceci pourrait finalement s'avérer être vrai, mais dans l'intérêt de la simplicité, nous regarderons ici seulement les *deux* mécanisme-types parallèles possibles déjà suggérés : (i) le système traditionnel-synaptique, y compris le système autonome (ajustements cachés sympathiques et parasympathiques — qui déjà composent ensemble discutablement un système trois ou quatre voies) ; aussi (ii) un système simultané nouveau-proposé appelant un codage indispensablement *linéaire* comme ficelles ou cordes (de celui qu'il est fait, bien que les cordes moléculaires soient les candidats probables).

En attendant nous pourrions simplement noter un *troisième* mode de communication du corps : le système endocrinien, servant d'une sorte de chimique « service postal » pour augmenter les services de « télégramme-et-téléphone » qui nous concernent ici.

Si besoin des synapses le « S » les services des aide-mécanismes « A » du tout (et sûrement ils font), alors nous serait impétueux pour préjuger la puissance relative de ces deux entités — ou pour affirmer que S est toujours dominant au-dessus d'A, quand en fait leur influence relative pourrait dépendre du travail à disposition. Sûrement puis, il est *doublement important* de faire notre meilleur pour chercher tous les « mécanismes auxiliaires » et pour découvrir en détail quels vrais rôles ils peuvent jouer. Ni devrions-nous abandonner trop facilement quand une hypothèse semble avoir été critiquée, mais le tableau général toujours ne semble pas raisonnable.

(2) le neurone *formel* de Hebb

Hebb a explicitement suggéré que son « neurone formel » n'ait pas besoin nécessairement de correspondre au vrai neurone, mais pourrait à la place être quelques autres systèmes de mécanisme de commutation (Hebb, 1949) — même peut-être au niveau moléculaire (communication personnelle). D'ailleurs nous devrions peut-être prendre le meilleur des deux mondes et considérer *les deux types opérant en parallèle* : ● certaines tâches telles que la reconnaissance de forme et l'attention-foyer accompli par le système synaptique traditionnel, alors que ● d'autres tâches telles que la pensée abstraite (jusqu'ici-non expliquée) sont laissés (p.ex.) à types moléculaires de la «neurone formel» — une répartition des tâches et de l'expertise, comme en ce moment discuté en « (1) ».

(3) la choix limitation d'Ashby, et ses implications topologiques

Dans ses études théoriques approfondies des systèmes de prise de décision, Ashby (1952/60, ch.10 ; 1956/64, sec.7/14-) précisé que *trop de choix débilite réellement* ; et qu'une compétence telle que l'équilibrage, est gagnée par l'étude pour *limiter ou contraindre* son réponse-répertoire — au moins dans cette tâche.

N'importe quel neurone formel est confronté au problème tacite du succession-choix : « à que l'autre neurone formel devrait je passent le transmettre par relais-bâton dessus ? — ou devrait-on (en effet) signaler à l'attention des *plusiers*? » Trop de message-dépassement peut bien produire un attaque épileptique, pourtant un « neurone » qui ne passe aucun message serait vraisemblablement inutile. Peut-être le système apprend rapidement des voies ordonnées appropriées — cependant comment la précision parfois-nécessaire pourrait être acquise n'est pas entièrement clair.

Alternativement un ordre-chemin fixe pourrait avoir été installé à l'avance. Après tous, celui ce que les ordinateur-fabricants font en concevant leur organisation d'électronique-mémoire. Considérer l'instruction #1334 (par exemple) : Après avoir fait sa propre tâche, il est préréglé pour transmettre la commande à #1335 par défaut (à moins qu'il constitue une instruction explicite de faire autrement) — et ainsi de suite par #1336, #1337, etc. Noter premièrement qu'il n'y a aucune raison inhérente pour laquelle on devrait concevoir des ordinateurs qui manière. — Les fabricants *pourraient avoir* permis à des programmeurs la « liberté » de devoir nommer une liste de prochaines adresses immédiates pour suivre après chaque instruction, sans la sortie « paresseuse ». Mais elle est clairement plus pratique pour avoir une convention paresseuse définie de défaut, donnant à un préréglage la prochaine adresse — et en effet habituellement juste *un* tel prochain-endroit, comme convient une approche unidimensionnelle.

Deuxièmement il sera habituellement commode d'exprimer de tels ordres en ayant les articles liés *physiquement* adjacents, et cela signifiera avoir les cordes (1D) linéaires des code-détails. Et troisièmement, de telles cordes linéaires de code physique semblent être trouvées dans presque tous autres systèmes qui s'occuper de l'information : le discours écrit et parlé, l'ADN/ARN-genetics, les images de télévision (!), l'immunologie, etc. — quoique ces systèmes peuvent *aussi* employer d'autres techniques quand cela semble utile.

Quatrièmement, pour les raisons *théoriques*, on peut plaider pour les avantages d'employer un tel codage 1D comme la technique principale dans un système de la connaissance (Traill, 1999), tandis qu'aussi employant d'autres modèles connectifs (2D, 3D, aléatoire, etc.) comme méthode auxiliaire le cas échéant. <5>

(4) les action-ordres qu'on peut répéter de Penfield

La chirurgie crânienne sur les patients conscients a offert l'évidence que le cerveau tenu a organisé des ensembles d'articles de mémoire sous une forme physique, cette ceux-ci pourrait être stimulée et relancée artificiellement, même lorsqu'ils ont semblé avoir disparu de la portée des processus normaux de rappel ; (Penfield, 1958/1967; Penfield et Roberts, 1959).

Nos expériences vécues ordinaires ont une sorte de présentation linéaire à eux, ne fût-ce que parce que c'est comment la vie se présente nous, étant donné que nous avons seulement limité l'attention ; et les descriptions de Penfield du rappel artificiel ont la même sensation linéaire à elles. Si cela indique quelque chose au sujet du stockage 1D de telles impressions est un point discutable, mais il suggère au moins une certaine sorte d'organisation structurée systématique dans la mémoire, et pas simplement des associations vagues.

(5) Actions répétables du « schème » Piagetienne

Malgré les mérites ou autrement de ces observations de Penfield de la fin des années 1950, ces comptes aient été mentionnés par Piaget dans plusieurs travaux⁴ — et eux sembler animer le concept Piagetien de « schème-ou-schéma » :⁵

⁴ y compris la *Biologie et la connaissance* (Piaget, 1967), et la *Mémoire et intelligence* (Piaget, Inhelder, et autres, 1968).

⁵ Malheureusement le « schème-ou-schéma » engendre plusieurs types pertinents d'ambiguïté et une histoire plutôt accidentée (voir l'annexe, particulièrement la « ambiguïté 1 »). Heureusement nous pouvons éviter la plupart de ces vieilles difficultés à ce jour entrant dans le micro-territoire vierge ; mais quatre points méritent toujours la mention à ce stade :

(a) La distinction supposée entre les mots « schéma » et « schème » (Piaget et Inhelder, 1966, 1968 ; Furth, 1969 ; R.L.Campbell, 2002 §37), est à peine défendable dans la pratique généralement. Cette « règle » est tellement fréquemment violée (particulièrement dans des traductions en anglais telles que « *Biol&Conn.* » 1967/1971) ce elle confère aucun avantage fiable, et par exemple le livre le plus tôt de Piaget sur le sujet (« *L&Pens.* » 1923) emploie « schéma » partout, contrairement à la règle. D'ailleurs la distinction prévue est habituellement discernable du contexte de toute façon.

(b) Dans la mesure où je sais, Piaget n'offre pas une définition formelle jusqu'au Beth et Piaget (1966, p235) : « *L'schème d'une action est, par définition, le groupe structuré des caractéristiques generalisable de cette action, c.-à-d., ceux qui permettent la répétition de la même action ou de son application à un nouveau contenu.* » — Notez

Dans ses premiers travaux, *Le langage et la pensée chez l'enfant* (1923), le mot « schéma » était plutôt vague et à peine différent de notre utilisation banal de « schème », que je prends ici pendant qu'effectivement les mêmes term.⁵ De tels mots sont à peine employés du tout dans son *Traité* (1949) pendant qu'il là beaucoup davantage est concerné par la « opération » — le type spécialisé d'schéma « mathématique » ce qui est tenu fonctionner *intérieurement* sur d'autres schèmes. Pour la plupart puis, il avait simplement pris le schéma/schème (sous sa forme plus élémentaire) en tant que donné.

Ainsi si ou non Piaget a été influencé par Penfield pendant les années 60, à ce moment-là il plus-clair envisagé *composer* de tels éléments dans les ensemble-schémas, qui pourraient alors être transformés par assimilation et accomodation, ou a peut-être coupé en *plus petits* schèmes composés.⁶ <6>

que ceci est couché en termes d'observation, soulignant des actions manifestes. Toutefois le texte continue, effectivement concédant que nous traitons un mécanisme caché : « *Or, l'schème d'une action n'est ni perceptible (on perçoit une action particulière, mais non son schème) ni directement introspectable, et nous ne devenons pas conscients de ses implications excepté par répéter l'action et comparer ses résultats successifs.* »

Voir aussi Piaget (1967 « *Biol&Conn.* », p231.2 angl \ 267.5fr) : « ... des unités de comportement susceptibles de répétition plus ou moins stable et d'application à des situations ou des objets divers. »

(c) Elle peut aider à penser aux schèmes comme pareils aux *sous-routines d'ordinateur*. Pour les deux schèmes et sous-routines, certains peuvent agir en tant que dictateurs féodaux, avec les codages qui peuvent enrôler-et-dirigent d'autres — mais la théorie en ce document portera sur *des codages « modestes » simples* sans une telle puissance directe au-dessus de n'importe lequel de leurs camarades. (Piaget a tendu l'autre sens. Il était plus intéressé à considérer des effets des cas complexes composés ; mais c'est une autre histoire.)

(d) Le but principal du document courant est d'inciter une recherche de l'incorporation physique cachée des abstractions élémentaires de « schème » — (juste comme dans les années 50 il a prouvé possible d'interpréter le concept abstrait de « gène » en termes moléculaires, quoique beaucoup de détail soit toujours resté à élucider).

⁶ Ce semble être ce qui il veut dire quand il dit du travail de Graham Brown : « ... que les réflexes brisent au loin en raison du rythme. » (Piaget *Biol&Conn.* 1967, {§15.2 \ p254.6})

Ainsi et alors ceux éléments de base « donnés »⁷ — les briques qui s'accumulent censément dans des schèmes/schéματα composés ? Bien que de tels éléments soient implicites dans la plupart de ses travaux, Piaget ne les en a pas honorés avec nom séparé, ainsi je propose le mot *taton*⁸ — pour donner la notion du « élément du l'action-codage ».

Le plus étroit le Piaget a obtenu à discuter cette issue semble avoir été dans sa *Biologie et Connaissance* (1967/1972), et même alors les commentaires taton-connexes apparaissent seulement en tant que « lignes jetables » tandis qu'il réellement davantage est concerné par d'autres sujets. Point n'est besoin de dire que ceci signifie qu'il n'y a aucune organisation systématique à sa présentation des taton-matières ; mais j'essayerai de les récapituler ici ci-dessous, abrégeant les références dans le format : {§[section].[sous-section] \ p[page dans l'édition en français]}[†]. (En attendant nous pouvons noter le propre objectif du chef de ce Piaget dans ce « *Biol&Conn.* » était de démontrer la similitude-ou-identité entre les procédures de croissance-et-commande les des deux (i) structures-conduites physiques identifiées du corps, et (ii) les conduites psychologiques apparemment intangibles — toutes les deux étant vues en tant que processus épistémologiques parallèles, qui ont aussi un

parallèle dans le développement de la connaissance scientifique dans la société.⁹)

Sont ici alors les notions taton-connexes que nous pourrions noter-ou-impliquer du travail de Piaget :

(5a) *Analogie comme conseils au sujet de la nature des tatons*

Si nous acceptons les parallèles épistémologiques juste mentionnés⁹, alors ceux-ci offre quelques analogie-conseils au sujet de la nature des tatons — voir (7) et (8) ci-dessous, basé sur Piaget (1967) {pré-§6 \ p86.3 — §13.2 \ p220.4-220.6 — §20.6(1)+(2) \ p376.6-379.1}.

(5b) *Schéματα d'action comme base pour l'activité mentale*

Les schéματα d'action peuvent être vus comme base pour l'activité mentale, (évidemment principe fondamental à tout traitement Piagetien) : {tout §1.2 \ p15 — tout §1.3 \ p17 — §3.3 \ p45.2 — §5.7 \ p83.0 — §12.5 \ p213}

(5c) *Critique de mutationism*

Sa critique de *mutationism et d'intelligence combinatoire* — critique de l'idée que le changement génétique vient des changements à l'ADN dans des gènes plutôt que la remise en ordre de la façon dont leurs effets sont combinés. Il y a une certaine suggestion que Piaget va trop loin ici (R.L.Campbell, 2002 §95-97), et il sera discutable combien ceci pourrait s'appliquer aux tatons et à leurs schèmes. Mais si rien d'autre, de telles questions aident au moins le foyer sur le concept de taton/gène en soi, quoi que les détails. <7>

{§4.1 \ p52.9- — §5.7 \ p83.0 — §6.4 \ p98.5 — §7.1 \ p106.0 — §7.2 \ p109.2 — §8.4 \ p136.1 — §8.5 \ p138.7 — §16.5 \ p276.0 — §18.3 \ p300.0-300.4 — tout §19.2.2 \ p315.2-319.6 — §19.6 (apostille) \ p332.7-333.9 — §19.6 (apostille) \ p337.5-338.7 — §19.7 \ p343.8 — §20.5 \ p371.1-}.

⁷ C'est la question cruciale qui nous concerne ici. La composition est en grande partie une issue séparée que je discute ailleurs (Traill, 1999; 1978, partie C), et qui préoccupe Piaget lui-même le plus souvent, directement ou indirectement. Dans le travail actuel, une telle composition sera de peu de pertinence excepté quand nous considérons la stabilité de mémoire-enregistre plus tard.

⁸ (remplaçant la suggestion précédente de « acton », voir le nouveau supplément ci-dessous — p.1). En attendant il y a une autre complication : Il est nullement clair qu'un simple taton sans support pourrait jamais servir d'schéματα Piagetien — produisant une action efficace extérieurement ou intérieurement. D'abord, il est probable qu'une unisson-choeur-population des tatons soit nécessaire, tout au moins arrêter étant à la pitié d'une certaine codage-mutation unique et bizarre. Deuxièmement, une certaine quantité minimum de composition pourrait être nécessaire avant que l'ensemble pourrait fonctionner effectivement. Si tel s'avère être le cas, alors peut-être le mot « *schemon* » pourrait être appliqué aux composés minimaux de la sorte, ou aux populations minimales.

[†] La décimale dans le page-nombre indique la position sur la page ; *p.ex.* **44.5** signifie le milieu de page 44), et **100.9** = le fond de la page 100. — **78.0** = dessus de la page 78.

⁹ Cette question des épistémologies parallèles est ailleurs aussi discuté — par exemple Jerne (1966) ; D.T.Campbell (1970, et 1974 particulièrement les annexes), R.B.Glassman (1977), Changeux et autres (1984) ; Traill (1999 ch.4) ; Riddihough (2002) ; — et section (8f) de la page 12 ci-dessous. Voir aussi le supplément (p.27)⁵⁴ concernant Popper.

(5d) Ordre circulaire (1D) ou linéaire du l'action-codage

C'est la notion que le codage mental est dedans phrase-comme des cordes (peut-être parfois fermées dans une boucle). L'évidence et les avantages théoriques de Piaget :

{§11.3 \ p184.8-185.1 —

§11.5 tout \ p192.4-194.8 —

§12.4 \ p207.1-207.9 —

tout §16.3 \ p267}.

Voir aussi Traill (2000, §9.3).

(5e) La participation possible de l'ARN

Piaget a considéré l'idée alors à la mode, que d'ARN a semblé être impliqué dans le mémoire-stockage d'une manière quelconque, et a tout à fait probablement constitué le milieu réel du mémoire-stockage. Un ennui sérieux était qu'il était très mal défini comment il pourrait agir l'un sur l'autre efficacement avec des synapses — il étant généralement supposé que ces synapses étaient un-et-seulement clef à la cerveau-fonction d'arrangement.

{§8.3 \ p127.9 —

(§11.6 \ p196.9) —

§13.2 \ p221.2-221.9 —

(§19.5.2 \ p330.7-330.9) —

§19.6 (apostille) \ p333.7}

Piaget peut avoir bien continué à soutenir la possibilité en vue, mais il n'a évidemment consacré plus d'effort public là-dessus. Il a préconisé le travail expérimental... « *Les recherches expérimentales sur les relations entre la connaissance et la vie consistent, par exemple, ...en investigations sur les conditions épigénétiques et même biochimiques de la mémoire et de l'apprentissage (intervention nécessaire de l'ARN, etc.) et telles ne sont point nos spécialités.* » — et lui a évidemment demeuré en là. {§5 \ p64.2-64.7}

De même « *...et que nous nous en tenons aux données observables et encore dans le seul but d'expliquer la connaissance et non pas les mécanismes biologiques.* » {§20.5 (apostille, sec.«(3)» \ p374.4}.¹⁰

(5f) La connaissance innée héréditaire

— par conséquent instincts et traits espèce-basés de comportement. {§8.5 tout \ p138.5-142.5 —

§11.1 \ p176.4-177.0 —

§15.2 \ p254.5-255.3}.

¹⁰ Newton avait eu le même problème concernant la pesanteur : Basé sur l'observation et sur le mathématisation, il a formulé des effets de la gravité jaillissent spectaculairement — mais il a fameusement refusé de proposer un mécanisme, écrivant le « *Hypothesis non fingo* » (« Je ne formule aucune hypothèse »), impliquant vraisemblablement que cette prochaine étape était au delà de lui.

Voir aussi les ses références à ses « trois formes de la connaissance » qui *inclut héréditaire* {§19 tout p310-350}.

(Les deux autres types sont : *instruit* {§21 p382}, et *logico-mathématique* {§20 tout p350}. Chacun des trois est discuté plus d'avantage ci-dessous en sous-section (8e), complète avec d'autres références à *Biol&Conn.*)

(6) action successions répétables de l'éthologie

En attendant les éthologistes développaient les idées semblables, bien que leur terminologie et traditions aient été parfois différentes. Leur approche était d'étudier le comportement animal dans le sauvage, et essaye de déterminer les unités de base et les modes du comportement stéréotypés — plus les éléments-et-complexes semblables pour la perception.¹¹

Par exemple, pour citer de Rose et autres (1972, p20) concernant ce que Piagetians pourrait appeler des *schèmes perceptuels* : « si une réponse est produite par un nombre limité de signe-stimuli, puis il doit y avoir un certain mécanisme dans l'animal... Ceci a été reconnu dans les années 30 par Lorenz et... von Uexküll, et ils ont appelé un tel mécanisme

„*ein angeborenes auslösendes Schema*“, une expression qui plus tard a été traduite par Tinbergen comme 'an innate releasing mechanism' (IRM). »¹² [un mécanisme de déclenchement inné] — Cependant Rose et autres précisent alors, en effet, que cette description s'applique seulement aux schèmes héréditaires simples qui déclenchent une réponse observable, tandis qu'une plus large définition s'appliquerait dans leur contexte.

Aussi, côté de rendement (du « moteur »), il y avait le 'fixed action-pattern' (FAP) [modèle/gabarit d'action fixe].

(En ce document actuel, notre intérêt principal sera dans les exemplaires qui sont : (i) élémentaire, (ii) héréditaire ou muté d'un calibre héréditaire, et (iii) avec un résultat significatif imaginable, même si ce n'est pas directement chose observable. En cela nous pouvons différer des objectifs et la pratique en matière de l'éthologie, sinon sa terminologie réelle.) <8>

¹¹ Ce sont sûrement juste Piagetienne schèmes (moteurs et sensoriels) sous un déguisement différent — avec les distinctions élémentaires/composées. En effet les éthologistes ont sans aucun doute la réclamation antérieure à certaines des innovations, et Piaget les a citées fréquemment avant et dedans son *Biol&Conn.* (1967).

¹² Piaget aussi (1967 « *Biol&Conn.* ») fait plusieurs références à Tinbergen, à Konrad Lorenz et à l'« IRM ».

C. Mécanisme de cerveau reconsidéré

(7) À la recherche des codage-successions incarnés de l'1D

En principe, les neurones réels traditionnels — pourraient former de tels ordres strictement linéaires — mais ils semblent les candidats peu probables en raison de : (i) leur connectivité prodigieuse, (ii) la difficulté conceptuelle d'expliquer comment la connectivité 1D stricte pourrait être héritée ou autrement installée et alors maintenu, (iii) le manque d'évidence d'observation pour une telle neurone-organisation 1D répandue.

Crick (1989a) offre une critique intéressante ; par exemple « *les neurones sont lents, fonctionnant dans la gamme de temps de milliseconde, et ont typiquement des centaines ou milliers d'entrées. Bien que bon nombre d'entre eux des potentiels d'action ou des "spikes" dont la distribution à temps n'est pas complètement aléatoire, là ne soit aucun signe évident des messages impulsion-codés précis.* » — On pourrait ajouter que de tels attributs pourraient réellement adapter à des tâches telles que la muscle-commande, ajustement fin, ou la reconnaissance de forme spatiale ; mais elles sont des encombrements probables pour l'autre activité mentale telle que le raisonnement logique.

En fait, tous les seuls candidats plausibles pour de telles entités comme ficelles ou cordes semblent être moléculaires¹³ : ADN elle-même, ARN, APN,¹⁴ et protéine — mais qui, le cas échéant ? La rectitude raisonnable (en dépit les éléments variés) pourraient être un critère important, qui tendrait à éliminer la protéine (ne jamais s'occuper d'aucune autre objection à elle).¹⁵ La stabilité est peut-être une considération bien plus importante, et ceci devrait sûrement être contrôlable, tenant compte de la *Mémoire à Long Terme* à une

¹³ Une notion qui *aussi* résoudrait immédiatement le problème du-schéma héréditaire ! — une question d'importance quand on considère le problème d'expliquer pour répondre à la question :

Comment un codage synaptique des traits hérités de comportement pourrait-il être sûrement construit (« précablé »), s'il dépendait seulement des instructions orthodoxes d'ADN pour la fabrication de protéine ?

¹⁴ APN (ou PNA): *p.ex.* voir le Böhler, Nielsen, et Orgel (1995) — ou les documents et annonces dans le journal "Nucleic Acid Research".

¹⁵ La protéine est bien connue pour ses structures grumelueuses — secondaires, tertiaires, et quaternaires (McGilvery, 1979 ch.3) — bien qu'elle *puisse* former les structures raisonnablement droites si son codage est suffisamment monotone (qui cependant serait en conflit vraisemblablement avec n'importe quel rôle d'information-stockage). D'une part, la rectitude proposée de l'ARN est souvent compromise quand elle appareille vers le haut avec les sections « antisens » de elle-même — parfois formant les structures 3D importantes sans protéines, notamment ribosomes (Alberts et al., 1983 p204 ; McGilvery, 1979 p.75).

extrémité, et d'*oublier prompt* à l'autre (de peur que nos esprits soient inondés avec l'information inutile). Cela élimine probablement ADN (qui est identifiée avec de forte stabilité inhérent, et est aussi relativement inaccessible dans son complexe d'histone (Alberts et autres, 1983) — nous laissant avec de l'ARN, le APN peu probable, et peut-être la protéine de temps en temps.

Il semble ainsi sensible, au moins pour ces raisons, adopter l'ARN en tant que meilleur candidat pour incarner le deuxième système mémoire postulé. Peut-être quelqu'un proposera plus tard une meilleure suggestion, mais en attendant l'ARN semble intéressant poursuivre comme travailler-hypothèse la plus raisonnable.¹⁶ Mais noter que nous pourrions aussi contempler un *système mélangé* hypothétique : — Par exemple (i) peut-être employant une certaine protéine. — Par exemple (ii) peut-être permettant une certaine renversé-transcription de l'ARN, rapportant la Mémoire à Long Terme (MLT) en tant qu'ADN non-inhéritable, et de ce fait gelant quelques aspects d'un système en évolution d'ARN. Néanmoins il semble prudent de se concentrer sur l'ARN à ce stade.

(8) cohérence et équilibrage dans l'esprit — et en la Science

Qu'est-elle au sujet des systèmes dynamiques à organisation autonome qui les arrête de la désintégration ? C'était la question centrale posée par la science originale de la cybernétique¹⁷ (avant cet mot est venue pour être abusée par les médias populaires¹⁸). La réponse se situe finalement dans des systèmes de rétroaction comme:

↔

¹⁶ Notez que cette ligne du raisonnement est totalement différente de l'ARN-recommandation habituelle (qui est basée sur des laboratoire-essais pour l'ARN etc.). L'argument actuel est une recherche de *n'importe quelle structure* qui pourrait peut-être accomplir certains impératifs techniques qui semblent (pour les raisons logiques au courant) essentiels pour expliquer l'intelligence avancée. L'ARN devient alors impliqué, simplement parce qu'il semble être le seul candidat croyable. C'est-à-dire : Ici nous avons la *fonction d'abord, puis candidat*. En revanche, l'approche de laboratoire nous offrira un certain candidat, mais nous sommes alors laissés l'interrogation sur sa fonction précise.

¹⁷ Des cybernétiques, rétroaction, autorégulation et concepts relatifs, sont libéralement appelées par Piaget dans sa *Biologie et Connaissance* (1967) : {§1.4 \ p19.9- (partic.21.4-22.3) — §3.3 \ p47.9- — §5.4 \ p76.7 — §14.3 (apostille) \ p244 — §19.6 (apostille) \ p338.7 — §19.6 \ p340.6 — §19.9 \ p350.0 }.

Il peut aussi valoir de noter que l'expression ambiguë « *la construction de modèles cybernétiques, théoriques ou concrètes* » (page 76 dans l'original français) a été évidemment traduite la manière fautive — impliquant par tromperie que la cybernétique était *alternative* à la théorie et au concret, tandis qu'elle s'applique réellement à *tous les deux*. {§5.4 \ p76fr / p61angl}.

¹⁸ Voir Traill (1999, note « f ») dedans les *notes finales*.

P → un signal qui soutient bientôt **Q**, → signal qui soutient bientôt **P**, la source elle-même.

(8a) Boucles simples

Noter qu'une boucle si simple peut être augmentée par d'autres boucles, particulièrement si elles forment un modèle ordonné dans trois ou plusieurs dimensions. Par exemple penser à «un cube squelettique» composé de 12 allumettes, et de rapporter six boucles de court-chemin (chaque une surface encadrante). De tels modèles pourraient mener à de forte stabilité, si les signaux des boucles séparées sont compatibles dans leurs voies partagées. Voir Thagard (1992), et Traill (2000) pour différentes approches au même thème.

(8b) Stabilité, demi vie, et perturbations

Pour n'importe quel vrai système physique, sa *demi vie* dépendra de la bataille continue de cette rétroaction auto-entretenu contre toutes les *perturbations disruptives*. Naturellement beaucoup de systèmes potentiels manquent simplement de tout proportionné rétroaction-soutiennent, ainsi ils ne supportent pas même assez longtemps pour être considérés en tant que « systèmes ». Que l'élimination (comme l'évolution darwinienne) explique pourquoi nous sommes susceptibles de nous trouver « des exemples de succès cybernétiques » partout regarder — jusqu'à ce qu'il y ait une nouvelle récolte des perturbations pour déranger les régulier-états existants !

(8c) Maths et idées qui tiennent avec soi

Les mathématiques sont l'art de concevoir des ensembles de procédures symboliques qui forment les boucles logiques — boucles comme ce qui précède, mais qui sont censés être inébranlable concordants (« parfaitement cohérents » et immunisé de la perturbation) dans ce système — et dans ce qui chaque action élémentaire est réversible. Ceci est ce (ce que Piaget parle) quand il se réfère à un « groupe » — et en attendant n'importe quel système inachevé-mais-ordonné de ce type est un « groupement », [“grouping” en anglais]. (Piaget, 1949, 1952 ; Beth et Piaget, 1966).

(8d) *Abstraction comme modèle physique avec quelques contraintes rigides*

Un tel mathématisation est une *abstraction*, mais que dit ce réellement ? Prenons le « *abstrait* » en tant qu'implication d'un *modèle*¹⁹ de réalité où une partie de ses éléments²⁰ est rendue permanente par des *définitions-ou-axiomes* — les conditions qui sont imposées de l'extérieur du système, et ne laisser aucune espace pour la perturbation informulée ou toutes les autres variables fortuites incommodes. Il devrait alors être sûrement clair si le modèle-comme-un-entier soit cohérent dans son arrangement idéal — et sinon, les mathématiciens le rejettent normalement sous sa forme existante. Mais en attendant noter que, parce que les vrais systèmes et les systèmes mathématiques sont sujets tous au même critère de sélection d'exiger au moins un certain degré d'auto-organisation des mathématiques et la réalité sera souvent de bons miroirs de l'un l'autre à certains égards. Et quand nous devons comprendre notre monde, ceci peut être meilleur-ou-seulement des moyens finaux vers ce but, si comme individus ou en tant que société éclairée.

(8e) Trois types de Piaget de connaissance

Trois types de Piaget de connaissance — héréditaire, instruite/acquise, et logico-mathématique, voir Piaget (Biol&Conn. 1967 ; ch.6), et sous-section (5f) en haut.

(i) HÉRÉDITAIRE-INNÉ. {§19, p.310}

Si nous acceptons le mémoire-rôle proposé pour l'ARN, alors le mécanisme pour la héréditaire-mémoire, par l'intermédiaire de ADN à (ARN/taton), est si évident que nous ne devons à peine élaborer beaucoup là-dessus ici — cependant naturellement il est encore hypothétique, et les tatons devaient vraisemblablement toujours s'assembler dans les *ensembles efficaces d'schème* (les « *schemons* », voient la fin de l'apostrophe 8 de la page 7). (« Taton » est défini dans la même section.)

<10>

¹⁹ Un modèle qui est finalement physique, si dans nos *esprits* ou dans notre connaissance-codage *social*.

²⁰ C'est-à-dire : objets ou fonctions ou relations, bien qu'ils tous ne soient pas fixes. Par exemple dans l'interprétation habituelle de « $y = mx + c$ », y et x ne sont pas fixes, mais le rapport est ; et naturellement sont ainsi les constantes.

(ii) ACQUISE. (§21, p.382)

La prochaine question est comment la nouvelle connaissance individuelle pourrait être *enregistrée*. Ceci présente certains problèmes discutés longuement ailleurs (Traill, 2000)²¹ mais les conclusions étaient brièvement: ● que la connaissance-acquisition normale (au moins dans son stages tôt³⁰) rarement-ou-jamais utiliserait les mécanismes « Lamarckiens » pour enregistrer — mécanismes comme les magnétophones. ● De telles procédures exigent l'intervention d'un *dessinateur* (un « étranger » d'un domaine épistémologique différent !²⁵) ; et la nature ne peut pas habituellement dépendre d'un tel largesse (bien que la société peut souvent). ● Ceci nous laisse avec le hasard darwinien [trial-and-error], qui est en soi robuste mais qui « gaspille » la plupart du codage . ● Si le codage mental étaient moléculaire (plutôt que juste synaptique), puis qui augmenterait les possibilités de codage par beaucoup d'ordres de grandeur, rendant le gaspillage darwinien beaucoup plus faisable (et probablement aussi prennent une certaine pression outre des systèmes synaptiques qui peuvent bien effectuer d'autres tâches de support). Voir aussi Changeux et autres (1984).

Ainsi, pour exprimer l'idée radicalement : ● Si vous « écoutez » moi, vous recréez vous-même mon discours parmi vos propres schémata préexistants — *et le recréez beaucoup autrement* (des choses que je pourrais avoir dites, mais n'a pas fait), le matériel étranger que vous devez alors gaspiller ou réutiliser inconsciemment. ● Ainsi vous n'avez pas « écrit » mes idées dans votre esprit, mais leur avez plutôt *choisi* à partir du codage existant (schémata qui sont déjà à la disposition de toi sous une certaine forme, peut-être comprenant des mutations aléatoires) — c.-à-d. assimilant et accommodant en temps *réel*. ● Ceci semble être en accord avec des principes Piagetiens — *et* Darwiniens, — *et* être techniquement faisable, donnée la connaissance actuelle de la matière.

— Au moins qui aurait été le scénario probable dans votre enfance quand votre fonction de mot-et-symbole s'était juste développée au delà du M^0L sensorimoteur en stade de M^1L (pré-opérateur). Cependant, en tant qu'adulte, la situation *pourrait être compliquée* par les niveaux de M^2L et de M^3L qui te permettent de rassembler vos idées inférieures de M^nL d'encore plus de manière complexe, qui pourrait affecter l'argument ; (Traill, 1999 ch.8 ; Ashby, 1952). Ici tous les niveaux de $M^{2-ou-3}L$ seraient effectivement des « étrangers » — des agents d'un domaine epistemic comparativement

indépendant — comme le « largesse » des individus dedans la société, deux paragraphes en arrière. Mais en dépit de telles complications, nous pouvons néanmoins nous attendre à ce que les épreuves darwiniennes aléatoire-ou-arbitraires régissent de telles activités à quelques niveau ou niveaux : $M^{\text{sommet}}L$ peut-être — et de toute façon beaucoup plus rapidement que le système synaptique sans aide pourrait offrir.

En tous cas, aucun de ces scénarios n'offre beaucoup d'encouragement au modèle Lamarckien de «magnétophone» du mémoire-enregistrement — bien qu'elles ne l'ordonnent pas nécessairement dehors comme dispositif subsidiaire, et en effet la société (aidée par des individus) l'offre comme supplémentaires. Après tous, l'industrie vraiment lance des magnétophones sur le marché !

(iii) LOGICO-MATHÉMATIQUE. (§20, p.350)

Ceci laisse le type logico-mathématique quelque peu mystérieux de connaissance, discuté dans *Biol&Conn.* de Piaget (1967) dans de nombreux endroits pauvre-reliés, notamment : {§1.2 \ p15.4 — §2.1 \ p24.8-25.8 — (§3.3 \ p47.9-) — §4.3 \ p61.3 — §5.2 \ p68.5-69.4 — §5.3 \ p74.7 — §5.6 \ p81.0 — §5.7 \ p83.6 — §6.1 \ p90.8 — §11.6 tout \ p194 — §18.4 \ p305.7-306.1 — §19.7 \ p343.5 — §20 titre \ p350 — §20.5 tout \ p367-376.5 — §21.2 tout \ p385.1-388.3 — §21.3 \ p388.4-390.8}

Et que sommes-nous à faire des réclamations comme le suivant ? — « ... *les opérations logico-mathématiques sont caractérisées par une nécessité interne due à leur réversibilité entière (donc non physique)* » — {§2.1 \ p24.9-25}, mon souligner).

Ceci ressemble inconfortablement comme le *vitalisme* — ou à de la tentation très humaine d'attribuer des esprit-puissances magiques aux symboles mathématiques mystérieux comme : \int , ∂ , ∞ , \aleph_0 , et $\sqrt{-1}$. Cependant je crois que nous pouvons brièvement ● expliquer la « nécessité », *et* le ● réinterprètent le « physique » :

(a) *Nécessité* du composant « mathématique ». Comme nous avons vu en sous-section (8c), (page 10) : seulement certaines configurations de rétroaction dans un ensemble admettront qu'agrégat à durer assez longtemps pour être compté comme système ; — et ceci s'applique effectivement aussi aux systèmes mathématiques (aussi bien qu'au « physique »). Que tout suggère qu'il y ait une possibilité raisonnable d'assortir fortuitement les deux<11> types exactement, et par conséquent de permettre à celui de prévoir et expliquer l'autre — du moins jusqu'à ce qu'ils deviennent à l'excès compliqués.

²¹ Pour un point de vue traditionnel de synapse-seulement de tels problèmes, voir Dingman et Sporn (1964), avec une emphase sur l'absence des ribosomes à la synapse, etc.

Mais nous pouvons prendre l'argument plus loin. Si cet cohérence-essai est largement interprété pour couvrir la rétroaction interne *et* externe, c'est discutablement le *seul* critère pour l'apprendre-succès (au moins aux stades initiales de tout apprentissage épistémologique quand il n'y a aucun précepteur délibéré). C'est alors une question décisif en expliquant l'origine de la connaissance (ou de la vie), à partir de rien mais de reste d'un bric-à-brac aléatoire *plus* la réalité universelle des cohérence-propriétés « mathématiques ». (Traill, 1999 ch.4 ; D.T.Campbell, 1970 ; Thagard, 1992).

(β) Ainsi, un système mathématique pouvoir-ou-doit-il être *physique* ? Le premier essai établissons ce qu'est réellement il, et seulement puis souci au sujet de son physicality supposé :

Touchant les symboles « $\sqrt{\dots}$ $\sqrt{-1}\dots$ », il semble que chacun est code pour une liste de secondaire-actions combinées dans une action composée (un schéma composé). Mais prenons l'exemple plus simple de « 2 ». La recette serait alors *légèrement comme ceci* : « Mettre un gâteau dans cette boîte, et puis mettre un autre gâteau dedans aussi bien. Maintenant la montre comment Tom baïlle, et baïlle alors encore. La prochaine trouvaille ce qui est commune à ces deux activités — et à abstrait loin (prise fait souffrir pour ignorer) *chaque autre dispositif*. »²² (Et que se produit quand nous échouons systématiquement dans de telles tâches de édition ? Pourrait qui soit la base de la psychose illusoire ?)

D'une part puis, les concepts mathématiques semblent être comme d'autres schémata — essentiellement les action-modèles, en doutant physique²³ dans eux-mêmes, mais discutablement capturé et maintenu en tant

que codages physique-incarnés (employant des *tatons* dans l'esprit individuel, et/ou *des explications mot-basés, principalement dans l'écriture*, dans le domaine détaché-mais-intercommuniquant de la société en général).

D'autre part cependant, un tel schéma contient une contrainte qui insiste sur le fait que certains dispositifs sont garantis pour être invariables²⁴ et par conséquent fiable et infinately qu'on peut répéter — interdit pour s'accomoder, tout en appréciant toujours l'équilibration dans elle-même.

En tout cas, nous laisser de retour à la question principale de ce document, la recherche de ce « taton » hypothétique a présenté dans la section (5) à la page 6. Ainsi l'importance de la discussion ci-dessus est de montre que nous pourrions raisonnablement nous attendre à ce que chacun des trois types de connaissance Piagetian soient explicables en termes de taton-éléments. De ces trois, le cas mathématique est compliqué par une contribution supplémentaire de la nature inévitable des systèmes dynamiques sans égard pour s'ils résident dans l'observateur ou observé. Dans les cas plus simples, cette source libre des calibres le fait si facile de réinventer continuellement la roue que les minimales instructions héréditaires sont nécessaires sur de tels points, et par conséquent nous sommes tentés pour voir quelques conseils vitalistes derrière eux tous. Si nous pouvons résister à cette vitalism-tentation, alors le taton-modèle 1D semble être faisable et de bon augure. (Cet appel aux équilibration-critères s'applique à n'importe quel type de schéma-activité basé sur le système moléculaire ici-proposé. L'on a pourrait considérer s'il pourrait aussi s'appliquer au *système synaptique* traditionnel seul pris ; — qui n'est pas notre souci ici, bien que l'évidence discutée ci-dessous en sous-section (15) offre un certain appui pauvre.)

<12>

²² Dans beaucoup de circonstances nous n'aurions pas besoin d'être dits pour concentrer ainsi et soustraire aux inapplicabilités. Notre tendance normale d'équilibrer (recherche cohérence interne parmi les schémata appropriés) tendrait par la suite à réaliser le travail pour nous — et probablement à un niveau sans conscience. Comme Mach une fois remarqué, un tel échafaudage cognitif a été oublié environ il y a bien longtemps, (si en effet la société était jamais consciente de lui) ; et dans le défaut nous nous glorifions en tant qu'ayant une sorte d'habileté transcendante — de façon ou d'autre au-dessus du seul physique.

²³ De telles schéma-actions (comme tels) ne sont probablement pas matérielles dans le sens de la composition d'atomes, mais dans discutablement elles se composent des signaux dynamiques analogues aux radio-instructions. Mais sont-ils ces signaux onduler-basés « physiques » ? Je dirais « oui », bien que discutablement ce soit simplement une question sémantique.

²⁴ immuable — ou en raison d'une équilibration primordialement stable normale (comme les *groupe-propriétés* d'objets solides (Piaget, 1949)), ou par le consentement conventionnel partagé par les utilisateurs de ce schéma, et maintenu avec le temps à moins que délibérément et explicitement changé par le consentement commun — qui crée effectivement un nouveau-et-différent concept mathématique en tout cas.

(8f) La Science — sa cohérence et équilibration

La Science est un institution *social*, et (en tant que tels) pas directement la province des individus. En fait il semble y avoir au moins quatre domaines connaissance-sourcilleux différents (systèmes épistémologiques) : ● Le cerveau de l'individu.
 ● La Science comme « cerveau » de la société.
 ● ADN et génétique comme « cerveau » de survie d'espèces ; et
 ● Le système immunitaire comme « intelligence militaire » du système de défense du corps. — Jerne (1966) ; Piaget (1967 {§13.2 \ p220.4-220.6}) ; D.T.Campbell (1974) ; R.B.Glassman (1977) ; Changeux et autres (1984) ; Traill (1999 ch.4) ; et Riddihough (2002) — en tant que déjà mentionné⁹ à la page 7.

D'ailleurs il y a de bonnes raisons à supposer que tous ces domaines fonctionnent par la même *stratégie formelle* (cependant parfois *incorporée très différemment*, et sur des calendriers énormément différents), de ce fait de fournir des analogues croyables l'un pour l'autre, si nous faisons attention pour *envisager* les circonstances spéciales de chacun.²⁵ (*Ibid.*)

Dans ce cas nous pouvons comprendre pourquoi Piaget s'est attendu à ce que notre *méthode scientifique* applique des critères d'équilibration (dit « cohérence interne ») dans sa tentative d'atteindre la vérité. Cependant pendant l'une grande partie des années 1900, les doctrines dominants d'empiricisme-positivisme-behaviorisme ont froncé les sourcils sur n'importe quelle évidence autre que l'observation directe (quoique nous savons maintenant que l'observation elle-même réellement doit dépendre du processus « tabou » de l'équilibration-ou-cohérence !). Ainsi l'attaque retenue de Piaget sur de telles doctrines n'était aucun seul dégoût esthétique, mais une objection bien fondée. —
 { (§4.3 \ p61.5-62.8) —
 §5.6 tout \ p79.6-82.0 —
 §12.2 \ p205.1 —
 §21.2 tout \ p387 —
 §21.3 tout \ p388 }.

²⁵ Une circonstance spéciale importante est le chevauchement partiel remarquable entre les individus et la société — qui permet notamment à de *vrais dessinateurs* (en venant du domaine individuel) d'intervenir dans le fonctionnement (autrement darwinien “trial-and-error”) de la société. Toutefois n'importe quel regard étroit à l'histoire prouvera qu'une telle intervention a souvent fait l'impression étonnant petit-ou-sporadique, ainsi nous ne devrait pas suraccentuer cet effet de chevauchement. (*La guerre et la paix* de Tolstoi formule le commentaire approprié sur de tels sujets — sans compter les prophètes du vieux testament !)

En principe il a été depuis défendu. Pendant que R.L.Campbell (2002 §02) le met : « Pendant presque 30 années, ses idées étaient complètement hors de faveur aux universités américaines behaviorist-dominées... Mais Piaget a survécu au behaviorisme, et par 1960 ses idées étaient radieux redécouvertes... ». Cependant, en dépit de cette révolution Kuhnienne²⁶ qui a censément évincé les excès de l'empirisme et du positivisme stricts, je ne suis pas convaincu que les leçons des Kuhn-/Piaget ont encore pénétré dans toutes les nombreuses profondeurs de définissant la politique scolaire.

(9) le passé tend vers de revendication
« les schèmes = les structures d'ARN »

Comme mentionné ci-dessus dedans (5e), Piaget lui-même a par le passé regardé comme s'il pourrait considérer cette identification de ARN/schème (1967 {§13.2 \ p221.4-221.9}). Là il cite une certaine rat-recherche (non identifiée) par Hydén, et trois autres études impliquer l'ARN dans la mémoire : Babich et autres (1965a, b), et Fjerdingstad et autres (1965) ; mais aussi une répliquation sans succès — le rapport par Gross et Carey (1965). Cependant je ne me rends pas compte d'aucune indication claire qu'il a sérieusement considéré l'ARN comme l'agent principal décisif ; et il a probablement jamais même remis en cause le supposer-monopole du système synaptique — et ce consentement pourrait avoir obstrué n'importe quelle équilibration de toutes les idées au sujet de tels submechanisms. En tous cas, il semble ne pas avoir pris la matière pas plus loin lui-même.

Au delà du ce, je mentionne juste quelques uns des nombreux autres travaux principaux sur cette matière : Egyhazi et Hydén (1962), Gaito (1963, 1966b), Hydén (1967a, b, 1977), Cupello et Hydén (1978).

Aussi des rassemblements :

- Gaito (1966a), et
- Ansell et Bradley (1973) comprenant, notamment, E.Glassman et Wilson (1973).

<13>

²⁶ Kuhn (1962) — bien que ceci était juste le plus connu de nombreuses critiques sur la sagesse populaire au sujet de la méthode scientifique. La « révolution » réelle a continué jusqu'environ à 1978, par lequel l'étape elle avait gagné d'acceptation de paroles, mais souvent peu sincère. (Traill, 2000 chs.1-2).

(En attendant la matière avait aussi une coterie considérable à un niveau moins sérieux, avec son propre culte concernant des expériences sur des “flat-worms” (planaria)²⁷ — avec son propre périodique “*The Worm-runners’ Digest*”, voir l’anthologie de McConnell (1965).)

Donné à toute cette évidence, l’est dur pour croire que l’ARN n’est pas impliqué dans les mémoire-processus *d’une manière quelconque*, bien qu’il soit peut-être moins instructif sur au juste ce qui être ce rôle pourrait. En tous cas la matière avait la plupart perdu son appel par les années 80, bien qu’elle puisse maintenant présenter un retour avec une emphase changée — voir la section (11), page 16ff.

Au juste qu’a causé cette chute de grace ?

Ma première conjecture est que c’était un mélange (i) de l’économie et la politique des fonds²⁸ ; (ii) Concurrence d’autres matières (soudain plus à la mode) telles que la génétique, qui a été alors vue comme comparativement indépendante. Aussi (iii) des tentatives sans récompense d’adapter la théorie d’ARN au fonctionnement des *synapses-en-évolution*, dans un rôle subsidiaire²¹ comme manipulateur supposé de ces synapses — voir Crick (1984, 1989a, 1989b) pour des critiques.²⁹ Ceci a peut-être mené à un malentendu dans lequel tous les dispositifs du modèle de « ARN-régir-synapse » ont été rejetés simultanément — de ce fait discutablement « rejetant le bébé avec l’eau de bain ». Contrairement à celui, naturellement, le document actuel envisage un rôle dans la mémoire sensiblement différent, pour un ARN-type codage. Ici ce codage 1D sert de stockage/ émetteur/ récepteur à son propre chef

— (un deuxième système plutôt d’un seul bloc) ; et dans ce cas nous ne serions pas étonnés de le trouver inefficace dans des rôles serviles alternatifs.

D’ailleurs des toutes discussions telles que (iii) sont compliquées, peut-être tacitement, par le problème de la façon dont la connaissance nouvelle pourrait venir pour être codée ou « notée » — et nous ont vu (en sous-section (8e.ii) et ses références), que l’ARN offre discutablement une base plus croyable de choix darwinien pour des codages normaux réalistes de cette sorte.³⁰

Ma deuxième conjecture est formée par une rumeur de science-journaliste. Ceci a offert sa propre explication plausible pour la négligence de la mémoire ARN-basée, et suggère que la pensée collective ait fonctionné comme ceci (basé sur une prémisse douteux-mais-inébranlé) :

« *Tous les cerveau-théoriciens sensibles ont toujours eu l’intuition que la synapse était VRAIMENT l’unité de la mémoire la plus fondamentale. Mais il y avait ce problème de la doctrine que les neurones adultes ne reproduisent jamais, qui ont signifié qu’il y avait mécanique-portée insatisfaisante pour changer le code de mémoire synaptically — ainsi on a été forcé pour regarder à la place au codage d’ARN comme alternative de deuxième choix. Cependant on lui a depuis montré que doctrine du ‘neurone irremplaçable’ fausse.*³¹ *Cela signifie que nous pouvons maintenant tous avec reconnaissance aller en arrière au modèle de neurone/synapse, et oublie ces travaux de mémoire-molécule des investigateurs comme Hydén.* »

<14>

²⁷ aussi fait référence à par Piaget (1967 ; Biol&Conn., p189) : « *La question célèbre des planarians du Michigan* ».

²⁸ Environ 1978 il y avait une crise dans la théorie économique. La stagflation n’a pas été censée se produire, mais sa présence était tout le trop évidente, (Stein, 1982). La politique-panique en résultant, vraisemblablement causait les rentiers à serrer les bourse-cordes de recherches globalement — tellement tous les projets longs qui n’ont pas vraiment *semblé obtenir n’importe où* étaient susceptibles d’être condamnés. En effet j’avais précédemment noté une perte semblable d’intérêt au début des années 80, dans des questions longues de la géométrie de myelin — une matière séparée-mais-alliée, discutée en Traill (1999, 2000, 2005).

²⁹ La situation a changé peu depuis lors, avec la découverte de 7H4 — un ARN qui évidemment a un certain rôle de synapse-interaction, (Velleca et autres, 1994). (Ces auteurs avaient compté trouver un agent de protéine, mais étaient étonnés de trouver l’ARN à la place.)

³⁰ Ce compte Darwinien ne tue pas nécessairement au loin le modèle du « magnétophone Lamarckian » comme alternative parallèle, s’il peut trouver un « dessinateur » disponible dans un suffisant-différent domaine — et les « opérations » schémata de Piaget pourrait juste offrir ce service pendant les développements plus tards. De tels schémata pourraient bien manoeuvrer une partie de récemment découvert ARN-rédactant des processus discutés ci-dessous dans la section (11), en particulier (11f).

³¹ Ceci est discuté ci-dessous dans la section (14). Cependant bien que ces possibilités existent maintenant clairement, le nature utilisations réellement il beaucoup moins que nous pourrions avoir prévu (voir la section (15)). Ainsi le retour « reconnaissant » du flirt avec l’ARN-codage juste pourrait avoir été prématuré.

En effet Hydén et ses associés eux-mêmes ont clairement tenu des doutes graves au sujet du potentiel de l'ARN pour diriger la mémoire — doutes exprimés en journal de conférence de ce type dans Ansell et Bradley (1973).³² Mais d'autre part leurs doutes ont existé dans le contexte de ma première conjecture, particulièrement «(iii)» *le problème d'écriture*. Peut-être tous ces facteurs ont joué leur rôle, et il est probablement prudent de les soutenir tous à l'esprit si on cherche à discuter leurs conclusions implicites. Mais nous laisser se déplacent maintenant dessus à d'autres considérations :

(10) Le besoin des codage-techniques séparés ? — dans l'espace, et dans le temps

La vie-expérience est en grande partie basée sur les objets *et les actions* que nous rencontrons. Nous notons habituellement les objets mais donnons souvent les actions « moins réelles » ; mais la théorie Piagetian dépeint les actions comme plus fondamentales. (Nous pourrions de même voir ceci comme concours entre les *substantifs* et les *verbes*). De toute façon mon point ici est que *les deux* mentalités sont importantes dans la psychologie et parts ailleurs — le « substantif » statique et le « verbe » dynamique, et moi offrent que comme analogie à l'appui d'un dualisme semblable postulé en dedans le codage d'ARN (etc.), comme suit :

Notons premièrement, que les *ribosomes*³³ sont les « fabricants de la machine-outil » du corps au niveau micro — mais tout seuls ils manquent de l'instruction. Le rôle admis d'élémentaire-manuel pour la plupart d'ARN est d'agir en tant que messagers (« ARNm ») pour instruire ces ribosomes sur juste comment produire *les morttons spécifiques « de matériel »* ; et les ribosomes font alors ceci (selon la recette donnée d'ARNm) en assemblant les cordes spécifiques de

protéine qui alors bouclent et se plient des manières prévisibles produisant de ce fait des « mottions des machines pleines ». Ces mottions de protéine ont évidemment leur identité dans l'espace 3D, avec les coordonnées x, y, z , et composé de l'acide aminé « briques ». Cela accomplit alors la tâche de « substantif ».

Mais que diriez-vous des « verbes », avec le leur temps-coordonnée : t ? Une nouvelle difficulté ici est que de tels codage-systèmes doivent fonctionner dans le « *temps réel* » — faisant face aux signaux rapides pendant qu'ils arrivent, sans la portée pour faire une pause pour la « recherche » ou pour rassembler les matières premières sûrement. D'autre part, il ne pourrait maintenant y avoir aucun besoin de rassembler l'acide aminé « briques » pour la production de protéine. En fait l'entrée-sortie se composerait maintenant vraisemblablement « des signaux désincarnés » à la place, comme une succession en série des quanta infrarouges ou de leurs vagues — exigeant des sources d'énergie seulement — aucunes « briques ».

Ainsi, au lieu du ribosome relativement encombrant, l'on a pourrait envisager (p.ex.) une phonon-excitation simple voyager le long de l'ARN (peut-être un pli de « épingle à cheveux » bicaténaire), stimulant une succession ordonnée des émissions de quantum en mesure du temps selon l'ordre codé sur l'ARN. Ces émissions synchrones comporteraient alors collectivement³⁴ le « verbe » produit. Un tel système semblerait être très proche du « taton » poursuivi — l'élément-incorporation physique de l'schème de Piaget (présenté ci-dessus en section (5), page 6).⁸

Comme variante sur ce thème, les émissions pourraient aussi (peut-être fortuit) produire des modèles d'interférence optique éphémères, comme ceux requis pour les hologrammes hypothétiques (Pribram, 1966), ou pour les « fossés » barrières postulées autour du myelin croissant (Traill, 1999, 2005).

³² Le raisonnement habituel pour ce doute était le manque d'évidence directe — bien qu'une telle logique soit insouciant, puisqu'elle exprime simplement le verdict indéci « *not proven* » (non montré) comme en loi écossaise. Plus plausiblement, la vraie cause pour le doute peut être qu'il n'y avait eu aucune suggestion cohérent quant au mécanisme — particulièrement la question souvent débattue du mécanisme supposé de « l'écriture » — les problèmes que le document actuel cherche à résoudre, au moins en principe. (Je pourrais ajouter que des doutes semblables devraient aussi être appliqués au compte synaptique traditionnel ; mais l'existence évidente d'un certain détail empirique facilite l'acceptation temporaire, en dépit des lacunes logiques.)

³³ Comme déjà remarqué, les ribosomes sont faits réellement à partir de l'ARN particulièrement consacré — l'« ARNr » — mais cet ne dérange pas l'argument actuel.

³⁴ Il est peu probable que la mémoire dépendrait par habitude de n'importe quel codage moléculaire *unique et non soutenu* ; voir la deuxième partie de l'apostille 8 (à la page 7).

(11) ARNnc « inutile », qui ne code pas pour la protéine

(11a) Fond

Il est bien connu que la protéine soit assemblée selon des séquences codantes tenues sur l'ADN, et transférées par l'intermédiaire de l'ARN ; (par exemple Miller, 1973 ; McGilvery, 1979 ch.5 ; Alberts et autres, 1983 ch.5). Toutefois seulement une partie du codage d'ADN a finalement comme conséquence la protéine, par conséquent une grande partie du l'ARN-codage intermédiaire produit, jusque récemment, a été généralement assumé pour rester seul de rebut aléatoire derrière par le processus évolutionnaire. (« Une inefficacité mineure sans grande importance »). Ces « déchets » ont été connus en tant que « ARNnc » (ARN de non-codage³⁵) — ou simplement marqués en tant que « inutile ». Cependant cette connaissance a été basée sur des études des bactéries, et elle s'est avérée que la situation chez de plus hauts animaux est *rigoureusement différente statistiquement*, particulièrement chez l'homme :

(11b) La révolution de ARNnc

Brannan et autres (1990) a soulevé la possibilité qu'un certain gène particulier (H19) pourrait produire *d'un produit final de non-inutile* qui était *ARN et pas protéine*. Alors dans un délai d'onze ans, Mattick (2001) réclamait qu'en fait plus de **97%** du génome humain rapportait cette sorte de ARNnc-produit final utilisable.

Ce 97% est clairement un revirement important de la prétention 0-3% précédente, et il réclame certainement beaucoup plus de grande considération d'ARN et de ses applications probables. (De manière significative peut-être, quelques agents spécifiques d'ARN sont trouvés seulement dans le cerveau ; par exemple au moins quatre « snoRNAs » (les ARNsno)³⁶ chez la souris, et deux chez l'homme (Cavaillé et autres, 2000).)

³⁵ Il est essentiel de noter que le « non-codage » se réfère ici littéralement seulement au *codage pour la protéine* — la tâche à l'origine assumée pour être le seul but valable pour le codage (sauf les applications structurales connues : ARNt et ARNt, qui ont été considérés séparément). Les sous-sections suivantes devraient expliquer que, en dépit de l'étiquette de « nc », un tel ARN régulièrement porte le codage important — cependant évidemment pour des tâches autres que la protéine-fabrication.

³⁶ le « sno- » signifie “small nucleolar” (petit nucléolaire). Notez aussi que « imprimé » (au titre de document) diffère de la signification de psychologie/éthologie et se réfère à la place à une génétique identification-« commutateur » dans le génome, porté de parents individuelles.

Comme encore un autre phénomène inattendu d'intérêt probable à la psychologie, il y a une quantité considérable de « rédaction » sélective effectuée sur les ARNs naissant. Les quatre nucléotides de Watson-Crick (symbolisés par A, G, C et U) sont ouverts de méthylation, ou désamination, ou d'autres changements — les effets qui changent le codage en quelque chose un peu plus exotique. Par exemple « A-en-I » à l'rédaction change l'adénine en inosine ; et il y a beaucoup d'autres possibilités biochimiques, par exemple voit McGilvery (1979 p79-81). Voir aussi (11c) et (11f) ci-dessous pour quelques applications probables d'une telle rédaction.

(11c) Rédaction — ses implications pour la psychologie et la pathologie

D'ailleurs tel rédaction-change sont évidemment devenus tout à fait importants pendant l'évolution. Ainsi si l'rédaction-enzyme appropriée (ADAR) est absente, « les invertébrés montrent... des défauts comportementaux, [et]... les souris meurent... » (Levanon, Eisenberg et autres, 2004), citant Tonkin et autres (2002), Palladino et autres (2000), Wang et autres (2000), et Higuchi et autres (2000). D'autres effets psychology-connexes de rédaction-changent passé en revue par Levanon et autres³⁷ sont : *épilepsie chez les souris* (Brusa et autres, 1995), *la dépression* (Gurevich et autres, 2002), *la sclérose latérale amyotromic* [SAL, une maladie de moteur-neurone] (Kawahara et autres, 2004), et *gliomas* (Maas et autres, 2001). Mattick (2004) s'ajoute « ..., *autisme et schizophrénie* ».

Évidemment les *défauts de comportement* pourraient plausiblement être attribués à une insuffisance spécifique de schème-calibre (peut-être fournissant la matière première pauvre pour le bâtiment des schémata complexes)³⁸ et les *souris-décès* pourraient peut-être aussi être blâmées sur l'échec des schémata Piagetienne³⁹ — si elles sont ^{<16>} en effet incorporées comme segments d'ARN. (Note que ces exemples indiquent *les deux extrémités* de la gamme « psychosomatique ».)

³⁷ et un mise à jour mémoire postérieur par la même équipe : Eisenberg et autres (2005).

³⁸ voir l'examen des « tatons » en tant qu'éléments de base du schéma-codage — dans la section (5), (page 7).⁸

³⁹ peut-être schémata ou tatons à une stade *pré-sensorimotrice* — M⁻¹L — dont le manque a été prévu « de désactiver totalement » (Traill, 1999).

Peut-être alors nous ne devrions pas être étonnés que documents tels effets spécifiques sont apparemment particuliers aux primats (Eisenberg et autres, 2005) — peut-être lié à des stades plus élevées de Piaget du développement et/ou de la récursion ce qui peut être impliqué là-dedans (Traill, 1999 ch.8). Cependant, donné les prétentions unitaires actuelles au sujet du système nerveux, il est peut-être pas trop remarquable que personne dans ce domaine biochimique semble avoir suggéré n'importe quel rôle d'ARN pour l'activité *mentale* en tant que telle — excepté peut-être comme l'agent pour influencer des synapses, (Fields 2005).

(11d) Introns et exons — une digression inévitable

Gilbert (1978) a passé en revue *Cell* **12**(1) et neuf autres mémoires de 1977(+) qui avaient indiqué la découverte étonnante qu'un *gène* était non seulement une « phrase-plutôt-que-un-syllabe », mais que cette phrase a été habituellement interrompue par le matériel étranger intrusif — comme des interjections grossières pendant un discours. Gilbert a en conséquence inventé les termes « intron » pour les sections s'imposantes, et le « exon » pour le gène-texte fondamental. Voir aussi Chambon (1981), et l'Alberts et autres (1983 : pp203, 414-421).

Mais pourquoi les introns là étaient-ils du tout ? Quelques raisons possibles pourraient être :
(α) elles peuvent juste être des défauts sans la signification intrinsèque. Peut-être le système génétique pourrait facilement traiter une telle rupture (juste que les ordinateurs font face souvent discrètement aux dossiers dont les pièces sont “*fragmented*” à travers le disque dur et séparées en fragments par l'inutile étrangère). Et si le système est robuste de cette façon, puis pourquoi s'inquiéter ? Que l'excuse pourrait peut-être être valide si de telles intrusions étaient rares ; mais car elles sont réellement communes en dépit de la pression-pour-efficacité évolutionnaire, ceci rôle « de parasite bénin toléré » semble improbable — et même les ordinateurs ont besoin parfois d'un “*de-frag*” pour ranger un tel désordre sans but.

(β) comme précédemment, mais maintenant voyant les introns en tant que réellement transport du codage utile de tard-addition qui a dû être rainé dedans quelque part — et peut-être un endroit était aussi bon-ou-mauvais que des autres.⁴⁰ Ou **(γ)** : Les intron-intrusions

pourraient réellement servir un but utile comme intrusions (Chambon, 1981, p55 col.3) — de ce fait effectivement servant de ponctuation. Les indications actuelles sont que ces deux dernières explications sont probablement vraies simultanément, ainsi les introns souvent (ou la plupart du temps) servir ce rôle bivalent — ARNnc-code supplémentaire « *dedans une virgule* », comme on disse.

Pour des raisons historiques, il est facile de supposer : — [i] que les introns sont la source exclusive de ARNnc (et aucun autre ARN significatif tel que l'ADN messagère), — [ii] que les exons sont la source de tout autre codage (mais jamais de ARNnc), et — [iii] que nous pouvons identifier la différence entre les introns et les exons indépendamment de ces critères (notamment en observant l'excision des introns et l'*épissure* qui comble alors l'espace dans l'exon).

Si ces prétentions jugent bon, alors il n'y a aucun problème *pratique* si nous parlons lâchement des introns quand nous voulons dire vraiment le ARNnc, ou vice versa. Toutefois de telles prétentions rangées ont été sérieusement contestées, ainsi nous pourrions devoir prendre plus de soin. (Darnell, 1985 ; Tycowski et autres, 1996 ; & de Hurst ; Smith, 1999).

Pour nos buts en ce document, nous sommes principalement concernés par le rôle-type de l'ARN (nc-, m-, ou quoi que) — mais il semble en grande partie *non pertinent à l'embêtement* au sujet de juste d'où ceux-ci viennent, qui est pourquoi j'ai essayé d'éviter de parler des introns et des exons. Certainement il y a une corrélation élevée, ainsi nous pouvons correctement regarder aux introns comme source probable de la plupart de ARNnc, tant que nous ne pressons pas cette notion trop loin. Et peut-être le moment viendra quand l'histoire évolutionnaire de telles choses pourrait venir pour offrir la clarification importante — particulièrement liée à la gène-proximité et à l'interférence mutuelle (diaphonie). En attendant, cependant, je continuerai probablement à souligner les molécule-éléments eux-mêmes (plutôt <17> que leur provenance d'intron/exon, que je vois temporairement comme distraction embrouillante dans le contexte).

⁴⁰ Il y a une certaine suggestion que les nouveaux segments d'information d'ADN tendront à être raisonnablement près des emplacements existants avec lesquels ils ont besoin d'interférence. D'ailleurs, pour compliquer des sujets, cette proximité peut se prolonger aux chromosomes « adjacents »

puisqu'il y a maintenant une raison pour croire qu'il y a un ordre circulaire prédecidé pour les chromosomes dans leur état normal, grâce au travail initial à côté d'A.I.Shchapova ; (Lewin, 1981).

(11e) ARNnc comme régulateurs ? —
 Contrôle de ce qui ?

Si en effet 97% du génome se compose du ARNnc comme mentionné en sous-section (11b) ci-dessus, et si nous convenons que ce n'est pas simplement inutile, alors nous devrions évidemment essayer d'identifier plus clair quels rôles elle peut servir. Voici quelques avis exprimés plus-ou-moins avec confiance (et plus-ou-moins explicitement) par de divers ouvriers dans le domaine, énuméré chronologiquement :

- [a] ARNnc → **règlement synaptique:**
Velleca et autres (1994)
- [b] ARNnc → **commande d'exon-ARNnc:**
Mattick et Gagen (2001)
- [c] ARNnc → **règlement de gène-ou-transcription.**
Mattick (2001), MacIntosh et al. (2001), Dennis (2002), Hare et Palumbi (2003), Mattick (2003), Pang et autres (2005) —
 considérant qu'on l'avait précédemment supposé que la protéine servirait cette sorte de rôle, p.ex. :
Alberts et autres (1983, p449, p455),
 aussi *Changeux et autres (1984).*
- [d] ARNnc → **commande du ARNm**
 (*ARN messagère*) :
Morse et autres (2002)
- [e] ARNnc → **règlement de mitose-et-méiose.**
Hall et autres (2003)
- [f] ARNnc → **règlement de précis-structure .**
Mattick (2004) —
 qui précise que ceci devient probablement nécessaire face au surcroît énorme de la complexe-connectivité. Il pourrait aussi être associé aux modèles d'interférence optique comme échafaudage pour la structure
(Traill, 2005, 1999).

Là ne semble à ce stade aucune raison indiscutable d'écarter quelconque d'entre ces suggestions. Elles peuvent bien toutes être vraies pour un certain sous-ensemble de la vaste population des ARNnc's. L'enquête postérieure continuera sans doute.

En attendant il y a maintenant une raison pour suggérer un autre rôle pour le ARNnc — une autre caisse d'ARN commandant l'autre ARN's — et incarner des exemples tels que les schèmes de la « opération » de Piaget agissant sur plus d'schèmes sensorimoteurs serviles. Ou pour l'exprimer plus généralement :

Éléments de M^nL exerçant le contrôle de $M^{n-1}L$ (ou des autres éléments du M^nL). Ceci offre l'étape potentiellement radicale de l'entrée au delà du métabolisme « corporel » dans le royaume des mécanismes mentaux (ou ce que certains pourraient voir en tant que métabolisme « psychique ») ; ainsi :

[g] ARNnc → **taton⁴¹ étant à la base du schéma Piagetien.**

— bien que nous pourrions contempler la possibilité que division corporelle/mentale pourrait plus tard venir pour être vue comme surestimé, tels que le code d'ARN messagère pour des travaux de construction, et le code de ARNnc pour le muscle-mouvement convulsif (ou pour l'introspection) pourraient tout avoir une similitude formelle étroite. Comme remarquable plus tôt dedans (11c), des telles similitudes formelles auraient des implications évidentes pour notre compréhension possible des phénomènes psychosomatiques.

En attendant, récent recherche ont découvert encore une autre complication appropriée, qui nous devrions peut-être regarder séparément :

(11f) Rédaction comme outil de réglage rival-ou-associé?

En plus du ARNnc comme régulateur possible, la sous-section (11b), aussi mentionnait la « rédaction » — un trifouillage des nucléotides (convertissant typiquement « A-en-I »). Encore puis, nous devrions essayer d'identifier quels rôles ceci peut servir, et sommes ici encore quelques avis exprimés chronologiquement comme en dernière sous-section :

- [h] **Rédaction → règlement de gène-expression:**
Paul et Bass (1998)
- [i] **Rédaction → les récepteurs de neurotransmetteur**
 — **commande de:**
Maas et autres (2001)
- [j] **Rédaction → la protection de ARNd**
 (*en stabilisant l'ARN bicaténaire*):
Levanon et autres (2004),
Eisenberg et autres (2005)

<18>

⁴¹ Pour la définition de « taton », voir la page 7.

Et, (comme avec le ARNnc), les possibilités nouvellement reconnus pour codage peut aussi s'appliquer dans la mental-théorie Piagetienne prolongée discutée plus tôt — bien que cette fois les implications probables sont moins claires ; ainsi :

- [k] *Rédaction* → **choix de tatons⁴¹ étant à la base du schéma Piagetien?**
- [l] *Rédaction* → **ajustant la communication entre les tatons d'un schéma Piagetien ?**
- [m] *Rédaction* → **le pseudo-« enregistrement sur bande » sur des tatons** — le cas Lamarckien peu probable (qui est néanmoins assumé probablement par les la plupart de l'opinion banale, cependant évidemment n'en considérant pas encore les tatons).

D. Complications techniques pour un système Molécule-basé

(12) Besoin de signalisation infrarouge (IR)

Rappeler la discussion dans la section (10) au sujet des « *verbes, temps réel, phonons* » et d'autres entités dynamiques, distinctes des « briques » statiques. Ceci a soulevé la question de la façon dont les signaux pourraient voyager efficacement et promptement entre les emplacements *moléculaires* postulés. Les critiques de Francis Crick, citées ci-dessus dans la section (9), s'appliquent plus fortement pour coder au niveau moléculaire, et les « potentiels d'action » neurales de milliseconde traditionnelle seraient tout à fait peu convenables pour l'usage moléculaire courant — cependant clairement il devrait y avoir une certaine sorte d'interface à certains moments, s'il y a en effet deux systèmes comme postulé ici.

Il s'avère qu'il y a beaucoup de raisons valables de suspecter que le signal-porteur d'intermolécule soit la plupart du temps infrarouge (à courte portée), principalement voyageant par le tissu gras tel que le myelin — l'isolation autour des axones. Ici le myelin servirait de câble à fibres optiques coaxial en plus de sa tâche identifiée de permettre la conduction "*saltatory*" pour le système synaptique.

Cette issue a été ailleurs beaucoup discuté (Traill, 1977, 1988, 1999, 2000) ainsi je n'approfondirai pas la question plus loin ici, excepté pour noter qu'elle a en soi suggéré les solutions inattendues à quelques problèmes de longue date dans d'autres domaines (Traill, 2000, 2005), et qu'elle implique de la physique non triviale.

(13) Oublier contre se rappeler

Clairement nous avons besoin les deux: de **mémoire à long terme**, et de **mémoire à court terme** — et peut-être chaque gradation dans l'intervalle selon le contexte (Gaito, 1963, 1966b ; Pribram, 1966 ; E.Glassman 1969 ; Glassman et Wilson, 1973 ; Lea, 1984). En effet ce besoin se prolonge apparemment jusqu'à *oublier instantané de la baliverne sans signification* (particulièrement dans l'exemple darwinien d'« écouter et la plupart du temps jeter » de la section (8e.ii)). Il donc encourage légèrement à noter que les différentes formes d'ARN offrent ensemble une gamme diverse entière des stabilités (Mattick et Gagen, 2001), et celui de telles propriétés sont susceptibles d'être affectés par l'*rédaction* moléculaire (Morse et autres, 2002), *rive-appareillement* d'ARN (Hall et autres, 2003 ; Levanon et autres, 2004 p1003ff) ; et complications spéciales chez des primats (Eisenberg et autres, 2005).

Une certaine commande systématique serait aussi nécessaire, et on espérerait que la stabilité augmenterait normalement automatiquement selon le degré de cohérence (équilibration) réalisé par l'ensemble d'schème concerné — selon les principes discutés dans la section (8). Il reste à voir si un tel mécanisme détaillé peut être mis en évidence.

E. Quelques surpays-explications inattendues, résultant de cette approche

(14) Oiseaux et abeilles — petits cerveaux, mais de l'intelligence étonnante

J.L.Gould (1984) passe en revue le répertoire comportemental des abeilles, et puis évalue leurs exigences apparentes de mémoire-capacité : — « *La vraie pression pour l'espace vient quand l'animal commence à coder des images. ... Nous devons considérer des problèmes de stockage et de l'accès. ... Conservativement, puis, une carte à basse résolution d'instantané du 1 premier kilomètre de la gamme de vol de 12 kilomètres exigerait 6000-60.000 cellules.* <19> *Ceci commence à ressembler à de beaucoup, à moins que nous puissions supposer qu'une cellule peut stocker des points dans plus d'une rangée (le stockage superposé).* » (pp.172-174).

On pourrait prendre supposer que ceci signifie (a) qu'il étire la crédulité pour réclamer que un système de purement cellule-et-synapse pourrait fournir l'exécution observée, et (b) qu'une certaine *sous-structure non spécifiée* dans la cellule pourrait pouvoir manipuler la complexité du « stockage superposé ». D'ailleurs Gould ne semble pas avoir permis pour certains les « circuits de ménage » probable-nécessaires pour organiser et surveiller le reste du système — et de tels frais supplémentaires ne seraient probablement pas insignifiants. Évidemment de telles difficultés logistiques de article-compte disparaîtraient si une fraction significative du codage et l'activité étaient tenues au niveau moléculaire.

« Cerveau d'oiseau » : c'est une insulte traditionnelle, mais les oiseaux eux-mêmes tendent à avoir une intelligence comparable aux beaucoup un mammifère avec le cerveau grand. Supposer maintenant que beaucoup de codages mentaux importants sont réellement des schèmes Piagetian, et que ceux-ci sont incorporés comme les molécules linéaires, (voir les sections (5) et (7) ci-dessus) — de sorte que nous ayons un système duel (synaptique et moléculaire) — alors là peut être une certaine place pour réassigner des responsabilités entre ces deux systèmes coopérants.

Considérer après que le style de vie typique d'oiseau réclame la minimisation de poids (comme avec des avions, évidemment), et que le squelette léger d'un oiseau typique a évolué pour se conformer à ce besoin. Il semblerait alors aussi raisonnable pour que le *cerveau* d'un oiseau emploie les mécanismes moléculaires au lieu des dispositifs synaptiques toutes les fois qu'il y avait un choix, puisque les molécules sont énormément plus légères que des synapses — et occupent beaucoup moins de volume. De même si je devais travailler dans un bureau très petit, je préférerais plus profondément l'équipement miniaturisé de puce toutes les fois que j'ai eu le choix.

Mais considérons les complications saisonnières dans ce bureau. Supposons mes activités d'été et d'hiver fussent très différentes, et que mon espace fût trop restreint pour stocker n'importe quel macro-équipement pas actuellement utile — alors je pourrais devoir rejeter n'importe quel excédent non-miniaturisé courant-inutilisé, particulièrement si je susse que je pourrais le remplacer plus tard, toutes les fois nécessaire. De fait, ça semble ce que les canaris font avec certains de leurs neurones à la fin de la saison de couvaison : (Nottebohm, 1981, 2002)⁴² —

ou voir Kiester et Kiester (c2003) pour un résumé journalistique concis.

Ainsi il pourrait être que, à certains égards, les neurones de cerveau pourraient représenter le « RAM » éphémère d'un ordinateur — avec la codage-ou-configuration reconstituable de l'information du « ROM » plus permanente tenue dans le codage d'ADN-ou-ARN, augmenté par nouveau réapprendre. En bref, la restauration de base de neurone peut constituer une « remise à zéro » d'une partie du système synaptique — employant l'information tenue dans un sous-système différent, plus le savoir-faire stocké chez n'importe quel opérateur qui intervient de l'extérieur.

(15) Pourquoi une telle neurone-recroissance pauvre dans des mammifères ?

L'excitation récente au-dessus de la découverte qu'il y a de la neural-recroissance dans les mammifères, ne devrait pas nous aveugler au fait que cette recroissance est toujours assez marginale et emplacement-spécifique ; (Gage, 2002 ; E.Gould et Gross, 2002).⁴³ Clairement ce neurogenesis adulte existe, mais c'est à peine l'activité prolifique que nous pourrions nous être attendue. Ainsi la question fondamentale (soulevée par ces auteurs eux-mêmes⁴⁴) demeure toujours :

<20>

⁴² Cet a d'abord attiré un grand scepticisme , et puis grand intérêt — principalement parce que, pour beaucoup d'espèces comprenant l'homme, ce projet a réfuté la doctrine de longue date que des neurones ne pourraient pas être remplacés dans les adultes. C'est clairement important, mais ce discuter-point particulier de « *système synaptique* » a seulement un indirect portant sur l'issue de ce document actuel qui se concentre à la place *sur l'alternative* hypothétique, le système du codage linéaire.

⁴³ En attendant Rakic (2002) émet quelques doutes procéduraux et définitionnels.

⁴⁴ Nottebohm (2002, p624, p627) suggère aussi que ceci soit tout attaché avec des problèmes dans nos notions de mémoire à long terme — et que nous devrions chercher une nouvelle théorie de cette MLT.

La notion des *signal-structures* cohérentes (les « schémas » accumulés des « tatons », voient les sections (8 : page 9ff) et (13 : la page 19) ci-dessus) pourrait offrir une manière en avant ici — cependant naturellement, ce reste à voir. En principe, un tel modèle pourrait au moins expliquer de divers degrés de stabilité collective — selon des degrés de confirmation apparente (intérieurement et/ou extérieurement).

Pourquoi la nature a-t-elle cette hésitation pour régénérer des neurones ? Pourquoi en effet, *particulièrement* maintenant que nous savons la tâche est réellement possible ?

Sans répéter leurs commentaires, il est peut-être utile de considérer en plus comment la situation se tiendrait si les deux systèmes mentaux (le synaptique *et* le système supposé être ARN-basé) étaient tous deux en vente ensemble, comme suggéré plus tôt. Il y aurait alors moins de besoin de eux *tous les deux* d'être flexible, de sorte que la tâche d'adaptabilité pourrait bien être laissée principalement au système avec les unités moins encombrantes — et ce serait sûrement le système moléculaire, supposant qu'il existe réellement. Après tous, pendant que Nottebohm (2002) précise, les neurones prennent ce qui serait habituellement un temps incommodément long pour réintégrer dans n'importe quel circuit existant ; et ils sont, en tous cas, les articles géométriquement maladroits à reproduire. Ainsi, s'il s'avère justement y a une alternative facilement produite en série (qui est aussi *bonne organisée* chez des individus de cela des espèces) puis pourquoi bricoler inutilement avec les structures gênantes de neurone ?

Et retournant à l'analogie de bureau pour faire une remarque différente : Si j'entre maintenant dans un entrepôt avec l'espace suffisant, il ne me préoccupera plus si une partie de mon équipement est relativement encombrante⁴⁵ — pas même si une grande partie est endormi ou défunt. Cet *suffisant-cerveau-espace* peut souvent être la caisse pour des mammifères, bien qu'on doive l'interroger dans ces cas-ci comme souris !

F. Conclusion de partie 1

(16)

Comme nous avons vu dans la section (9), Crick pourrait voir peu d'évidence d'ordre systématique dans le modèle des « potentiels d'action » des nerf-signaux, et nous ne pourrions sûrement dire la même chose au sujet de la connectivité synaptique — tout le très important aucun doute, mais apparemment aucune base pour la pensée précise ou avancée.

Piaget a pris un cours initial différent, et si nous suivons ses idées à leur conclusion logique, nous finissons vers le haut avec l'espérance théorique que beaucoup de la mémoire doit être incorporée dans le codage comme ficelles ou cordes — et, considéré avec réalisme, que nous mène aux macromolécules avec de l'ARN en tant que suspect en chef. Il s'avère alors que

cette idée est d'accord avec de divers autres phénomènes avec leurs propres histoires mieux connues, comme discuté ici.

Indépendamment en attendant, la biochimie et la génétique ont récemment découvert que l'ARN constitue une classe inopinément importante des codage-entités à son propre chef (c.-à-d. pas simplement un messenger et un outilleur), et qu'elle offre une *vaste capacité de codage* qui est mais mal compris à ce stade. Les biochimistes eux-mêmes sont maintenant en grande partie préoccupés en explorant le rôle récemment découvert de l'ARN comme contrôleur d'activité métabolique. Aucun doute qui est un rôle important pour le tel « ARNnc » (autrefois considéré « inutile »), mais il semble toujours y avoir place suffisante pour envisager un rôle additionnel pour une partie de lui — comme les éléments hypothétiques de « taton » étant à la base physiquement du *schéma Piagetien*.

Ou en effet, on pourrait par la suite généraliser le concept de schéma pour *inclure* le règlement biochimique, ou *vice-versa*. L'une ou l'autre manière, celle défendrait l'opinion que « psycho- » et « somatique » peut souvent être étroitement lié, et partage encore certains des mêmes mécanismes fondamentaux.

Annexe : Concepts « Schème / Schéma » de Piaget

Ambiguïté 1. D'ici 1966, Piaget avait prétendu réserver le mot « schéma » pour des formes *figuratives* — ces processus mentaux requis pour la perception *bi-ou-tri*Dimensionnelle, quoiqu'ils soient discutablement construits des éléments plus simples. (Par exemple, les séparés codages pour les diverses actions de base qui doivent être nécessaires pour tracer le contour d'une image; (Traill, 1976b/2007.))^{Mon18} Ainsi le mot alternatif « schème » est laissé pour tous autres cas (Piaget et Inhelder, 1966, 1968 ; Furth, 1969) — comprenant ces éléments d'usage universel simples, présumés pour être essentiellement linéaire (1D) qui sont le centre principal de l'attention en ce document. En attendant, selon cette « règle » il ne semble y avoir aucun mot reconnu pour couvrir tous les cas ; et comme une autre complication, Furth précise que la plupart des traducteurs avaient jusqu'ici été ignorants de la différence affirmée entre le *schéma* et le *schème*. <21>

⁴⁵ relativement encombrant — comme un neurone typique, comparé à une molécule « seule ».

Cette distinction verbale peut bien être une cause perdue. En tous cas il peut être inutile, étant donné que les éléments 1D de base sont discutablement impliqués dans chaque cas. Ainsi je négligerai ici en grande partie la distinction de « schème / schéma », et suis plutôt celui qui soit usuel dans la littérature concernée si c'est commode. (Voir la note⁵ à la page 6 pour davantage de discussion, particulièrement en sous-section (a)).

Ambiguïté 2 concernant le « schéma ». Bunn (2003) implique Head (1920) en tant que lancer la terme ; tandis que l'*Oxford English Dictionary* (1989) mentionne trois sources peut-être-appropriées : (a) Philosophie Kantienne, neurologie (b₁) (Head, 1920), et (b₂) psychologie Piagetienne — en citant les traductions de Piaget (1923 *Lang.&Pens.*, et 1932 *J.Moral/Enf.*). En fait le dictionnaire traite le (b₁) et le (b₂) ensemble ;

En fait le terme Piagetienne est beaucoup plus en accord avec l'utilisation abstraite de Kant dans sa *Critique de raison pure* (Kant 1781 A136 / 1787 B175 / 1993 p142 ; Nitsch 1796 p103). Au commencement le « schème/schéma » de Piaget était à peine non plus discernant que l'utilisation lâche commune (1923 *Lang.&Pens.* — 1924 *Juge.&Rais.* — 1926 *Représ./Monde* — 1927a *Caus.Phys.* — 1927b *Prem.Anée* — 1932 *J.Moral/Enf.* — 1936 *Naiss./Intel.* — 1937 *Constr./Réel.*).

Naturellement la contribution de Piaget était de montrer comment les expériences premières ont produit réellement du composant ontogénétique de tels concepts (par exemple juste regard au sien titres « ... chez l'enfant »). En attendant tous les composants phylogénétiques pourraient être expliqués en termes darwiniens (par l'intermédiaire de l'expérience des espèces), qui naturellement nous amènent de nouveau du ADN/ARN. L'une ou l'autre manière, là est maintenant place pour expliquer un tel concept-codage en termes matériels — et c'est notre souci actuel ici.

De toute façon Piaget était apparemment le premier pour employer ce terme de « schème/schéma » et le concept dans la psychologie, en dépit des réclamations que Head (1920) a pu avoir eu la priorité — et même si la première utilisation Piagetienne de la terme à peine différé de son utilisation dans le discours banal.

Ambiguïté 3. Le dilemme est ceci : Au cas où nous employer le terme pour (i) le signal *désincarné* postulé émanant du l'ARN-ordre postulé, ou bien pour (ii) le *codage structural* sur l'ARN qui fabriquerait ce signal ? Tant que nous apprécions de telles distinctions, nous pourrions continuer à vivre avec l'ambiguïté et à compter sur des adjectifs ou le contexte. Cependant il pourrait être prudent de formaliser la distinction : Ainsi pour les SIGNAUX DÉINCARNÉS nous a censément

mais je questionne que parce que Head était réellement employant la terme pour quelque chose un peu plus spécialisée : Son « schéma » était une sorte de calibre passif (effectivement un vecteur statique) marquant une repos-position musculaire, tandis que le schéma-ou-schème Piagetien est une succession des instructions actifs — particulièrement dans le sien travail postérieur. Naturellement nous pourrions par la suite interpréter la version de Head en termes de Piaget, mais actuellement cette tentative semblerait être une distraction.

(Bartlett (1932) est un autre candidat, comme impliqué par Pribram (1966), et Cameron et autres (1966). Toutefois je propose que tandis que sa contribution importante était de préciser que des mémoires ont été stockées en résumé schématique, son propre souci n'ait pas été avec notre problème actuel de disséquer la nature des schémata elles-mêmes.)

Cependant, après environ 1946, il cherchait clairement à développer l'explication de Kant des concepts d'« a-priori synthétique » comme la causalité (Kant A8, B12, p36), le nombre (B15, p38), la conservation (B17, p39), l'espace (A21, B35, p49), et le temps (A29, B45, p54) — les concepts que (i) « synthétiquement » affirment quelque chose non-tautologique, et (ii) semblent faire ainsi le « a-priori » sans avoir n'importe quel recours connu à l'évidence empirique.

transmis pourrait inventer un mot tel que le « *transig* » (ou l'« *insig* » et l'« *outsig* » quand nous voulons impliquer l'absorption ou l'émission respectivement). En attendant nous pourrions employer ● un mot tel que le « *taton* » pour le CODAGE PHYSIQUE comme ficelles (sans se commettre nécessairement quant à sa nature comme ARN/ADN/...) — ou ● « *ARNact* » si nous décidons qu'il a une base d'ARN, et pour la discussion hypothétique avec des biochimistes. (Concernant le « *taton* », voir la section (5) et sa note⁸).

Ambiguïté 4. Ceci nécessite de faire la distinction : « schèmes élémentaires » contre « des schèmes composés » (dont *schéma*⁵ figuratif serait vraisemblablement un cas spécial). J'ai suggéré⁸ que le « *taton* » mentionné ci-dessus devrait toujours impliquer le cas 1D élémentaire (seule) ; tandis qu'un ensemble composé de tels éléments peut s'appeler un « *schemon* », particulièrement s'il est collectivement autosuffisant. — De telles distinctions sont discutées en Traill (1999), mais sans ces néologismes.

Ambiguïté 5. Piaget (1967 « *Biol&Conn.* », ch.6) distingue trois types de connaissance, dont au moins les deux premiers impliquent des schèmes. Voir la sous-section (8e), en haut.

<22>

Supplément du février 2008 — Philosophes de la connaissance, et le contexte historique pour le « Tat »

« Au commencement était l'action / Im Anfang war die Tat »

Résumé de la théorie de base Piagetienne
(élucidant parfois au delà du propre compte de
Piaget)

Il y a discutablement huit définir-notions principales
liées à la vue Piaget-orientée de la façon dont
l'esprit/cerveau fonctionne. Nous pouvons les
énumérer, commençant par le plus familier :

(A) La notion des **stades** développementales (ici en
guise d'essai liées aussi à hiérarchie de commande
d'Ashby — une série de « escalier » de niveaux, qui
exerce de façon ou d'autre l'autorité au-dessus du
niveau ci-dessous). Chaque niveau incarnera
habituellement des concepts avec son degré approprié
de sophistication.

(B) Les concepts se composeront des **complexes**
(souvent appelés les « schémata »)⁴⁶ — habituellement
dépendant à des concepts secondaires dans les niveaux
plus bas (comme des sous-routines dans la
programmation par ordinateur), et souvent commandé
par les schémata supérieurs dans des niveaux plus élevés
(s'il y en a). (Traill, 1976b/2007, 1978/2006)

(C) Ces schémata doivent leur stabilité et
vraisemblance aux processus (internes et externes) de la
cohérence-recherche — appelée de « **équilibre** »
entre :

(D) ces éléments plus élémentaires de l'action
(vraisemblablement codé), généralement appelée les
« schèmes ».⁴⁶ (E) Certains de ces schèmes sont
vraisemblablement irréductiblement fondamentaux, ainsi
il serait utile d'avoir un nom spécifique pour ces
irréductibles (et deux mot-suggestions ont été : « acton »
et « taton », voient ci-dessous).

(F) Une stratégie décisive d'apprendre est "*trial-and-error*": — « agir d'abord, et évaluer plus tard » —
choix entre les schèmes préexistants (peut-être dans
une grande population semi-dormante) — plutôt qu'en
« écrire sur » quelque chose comme la bande
d'enregistrement.

(G) il semble probablement que de tels éléments
fondamentaux se composeront habituellement des **cordes**
codées unidimensionnelles, — comme les ARN-
molécules brièvement considérées par Piaget en 1967.

(H) L'esprit/cerveau est un « système apprenant » ou
« système épistémologique » ; mais il y a au moins trois
autres types de système pour l'acquisition de
connaissance qui se organisent de même, finalement à
partir de zéro. — Car c'est une tâche apparemment-
impossible, il est probable qu'ils emploient tout la
même stratégie formelle.

La plupart de ces notions ont été traitées en détail
ailleurs, mais les suivants invitent le commentaire
supplémentaire — à ce que j'ajouterai aussi quelques
côté-issues potentiellement intéressantes :

(E) « Taton » comme nom (non-chimique) pour ces
schème-éléments hypothétiques — « irréductiblement
fundamentals »

Dans la première édition de ce document (2005), j'ai
proposé le mot « acton », (page 7 et sa note⁸).
Le problème principal était que ce mot est embrouillant
semblable à l'« action » — particulièrement en présence
des correcteurs orthographiques ! Tellement maintenant
le mot proposé est « taton » — étant donné que le
« Tat » est le mot allemand pour l'action-ou-l'acte.
Cependant, ce mot « Tat » a une histoire qui peut être
d'un certain intérêt — et de la pertinence indirecte pour
ceux concernés par l'épistémologie, puisqu'elle a été
employée pour incarner les idées concernant « (F) » et
son "trial-and-error" :

(F) « *action d'abord* » — La citation de « Tat » de
Goethe — *était-il un Piagetien un siècle avant Piaget !?*

Dans le train pour Londres après une conférence dans
les années 70, le professeur H.G.Furth a appelé mon
attention sur la citation du l'étape-jeu *Faust* de Goethe :
« Au commencement était l'action » — („Im Anfang
war die Tat“) — contredisant le début de l'évangile
selon Jean, qui indique : « Au commencement était la
parole » (λογος). — La « Tat » citation de s'avère être
assez bien connue⁴⁷ parce qu'elle illustre bien (F) la
doctrine fondamentale Piagetienne :-

Que notre perception *n'est pas réception passive* (comme
un magnétophone), mais plutôt **l'initiative active**
(la Tat) vient de nous — et est puis bénie ou condamnée
par ses conséquences.

<27>

⁴⁶ Notez que l'utilisation de ces termes « schéma/ schémata »
et « schème/schèmes » toujours ne sont pas uniformément
distinguées entre eux — pas même par Piaget lui-même, et
même moins ainsi après traduction ; ainsi il est toujours
prudent de vérifier le contexte. Voir l'apostille 5 à la
page 6.

⁴⁷ P.ex. voir le Zelazo (1999, p.95), bien que l'emphase là
soit sur la *responsabilité*.

Pendant des années j'ai simplement vu cette citation comme plaisanterie-mnémonique, délibérément prise hors du contexte — plutôt comme ces aides-mémoires baillardes employées par des étudiants d'anatomie. Mais que Goethe a-t-il voulu dire réellement par lui ? Était-il de façon ou d'autre en avance sur son époque ? Après tous, il était un grand penseur interdisciplinaire et un scientifique notable, et un lecteur avide des travaux de cet épistémologue contemporain principal, Immanuel Kant (1724-1804), dont la plupart du livre approprié, *Critique de raison pure*, est paru en deux éditions contemporaines : « A » (1781), et « B » (1787).

La réponse courte est que Goethe presque certainement abordait cette issue épistémologique — mais avec précaution et oblique. En premier lieu, Faust tourne d'abord du « parole » à « Sinn/sens » (qui signifie probablement l'« entrée sensorielle »⁴⁸), avant de l'écarter. Après il rejette aussi « Kraft/ puissance ».

Elle est peut-être significative également qu'Adelbert von Chamisso (1781-1838) avait aussi publié un *Faust* court de ses propres en 1803,⁴⁹ qui soulève de même les questions semblables — et en effet antidate vraisemblablement l'accomplissement 1803 de la « Tat »-pièce appropriée⁵⁰ de du travail de Goethe (*Faust*, partie une), qui n'a pas été publiée réellement jusqu'en 1808. Elle est probablement juste pour indiquer que cette Goethe-formulation est plus logique

⁴⁸ — c.-à-d. perception/observation ; — bien qu'une signification alternative moins-appropriée pourrait être la « forme » platonique — fermement incorporée et inéluctable.

⁴⁹ Adelbert von Chamisso (1803/c1911) — « Faust » : pp.355-365 : Par exemple

*Was ist des Denkens, was der Simmen Welt?
Die Zeit, der Raum, die Allumfassenden,
Und ihre Schöpfungen, durch die sie werden?
Was ausser ihnen, das Unendliche?* (p.356)

ou les cinq lignes citées par Orosz (2002) — p.363 dans l'édition 1911 mentionnée ci-dessus :

*So wie die Sprache, wie des Wortes Schall
Dir Mittler des Gedankens ist und Zeichen;
So ist des Sinns Empfinden, der Gedanke selbst
Dir Sprache bloss und eitles leeres Zeichen
Der ewig dir verhüllten Wirklichkeit.*

⁵⁰ Pour une telle synchronisation, voir Wayne (1949), p.19 — l'introduction du traducteur à Faust de Goethe, édition en anglais. Le « Tat » passage se produit environ une page après que le commencement de la deuxième scène en étude de Faust : p.33 dans l'édition d'Allemand citée, ou p.71 dans la Penguin-édition anglaise.

et concise, pas voici cependant l'endroit pour discuter des priorités ni les nuances plus fines. Qu'il suffise pour dire qu'une telle discussion était beaucoup en vogue pendant le mouvement romantique allemand⁵¹ en suivant la solution apparente de Kant au paradoxe de Hume⁵² — une supposé-solution appelant les fondations « transcendantales — a priori ou des instincts-de-le-coeur » telles que le concept d'espace — pris comme axiomatique, et en n'exigeant pas l'explication sur laquelle Hume (ou Piaget) insisterait. (Voir ci-dessous).

Ainsi il semble que Goethe avait pris, en principe, cette « Tat » mesure importante au delà des idées de Kant. Toutefois c'est une chose pour avoir une idée poétique vague⁵³ (même si il est bien basé scientifiquement), mais c'est une autre matière pour trier ses implications et au moins une partie de la logistique pour la façon dont elle pourrait être mise en application. C'est vraisemblablement une partie de l'explication pour pourquoi Goethe était si hésitant dans sa suggestion ; et elle explique aussi en partie pourquoi il n'a pas dépassé Piaget. Néanmoins Piaget a clairement eu des mentors de cette période, qu'il l'ait réalisé ou pas.

Une autre torsion à l'histoire est que Goethe a apparemment échangé la correspondance avec Erasmus Darwin (1731-1802) qui ont eu les premières idées sur l'évolution qui plus tard ont été formulées plus clair et systématiquement par son petit fils Charles Darwin (1809-1882). Ceci soulève des possibilités intrigantes, étant donné que Goethe était (parmi tous ses autres accomplissements) des biologistes de note ; et aussi étant donné que l'évolution peut être interprétée comme forme d'épistémologie — c.-à-d. connaissance-acquisition, mais cette fois dans la nature irréflectie (maintenant connue pour être ADN) plutôt que chez des humains ou leurs établissements — voir ci-dessous. Toutefois ce raccordement supposé est seule spéculation sur ma partie, car je n'ai pas encore étudié les détails.

<28>

⁵¹ D'ailleurs il semble que Aristote avait déjà couvert une partie de cette terre plus de 2000 ans de plus tôt ! Il a évidemment écarté l'option de parole/λογος comme pensée-base impraticable.

⁵² David Hume (1711-1776) — voir le sien “An enquiry concerning human understanding” (1748).

⁵³ Une approche principale par le mouvement romantique allemand de cette période — (Orosz, 2002).

La « pseudo-résolution » de Kant. — La « intuition a-priori » qui seulement décale le problème

Le problème de Humean d'original était essentiellement ceci : N'importe quel système d'étude a besoin de la connaissance antérieure (peut-être implicite en sa structure) avant qu'elle puisse même commencer à apprendre. Mais d'autre part comment peut-il obtenir cette connaissance antérieure initiale, requise « pour amorcer » le processus entier ? La situation semble impossible, mais l'action d'apprendre clairement a lieu dans le monde réel !

(Ce dilemme causal ressemble ainsi au problème au-dessus de la création de la vie : La vie engendre la vie ; mais si c'est toujours le cas, comment le processus pourrait-il avoir commencé en premier lieu ? En fait nous verrons que cette similitude peut être analogie plus que seule : — Il y a une raison pour identifier les deux cas en tant que deux manifestations du même processus épistémologique formel, bien que dans deux « domaines » différents.)

Kant a appelé un statut privilégié pour la pièce d'amorçage du processus. Ceci a été vu comme le « transcendent » ou « allant au delà de » — et ceci a été bien accueilli par des ces Romantics qui a finalement fait confiance à des puissances spirituelles inexprimables telles que le « vitalisme », et a méfié de n'importe quelle tentative d'explication mécaniste. (Cette méfiance a été en partie méritée, mais certains d'entre nous force croient qu'ils l'ont prise trop loin). Mais, bienvenue ou pas, cette « solution » n'a pas vraiment répondu à la question scientifique. — Elle l'a simplement décalée dans un discussion-secteur plus étroit, lui a donné quelques noms spéciaux, et a espéré que personne noterait !

Étonnant cependant, ceci s'est avéré être moitié-droit ! — ainsi il a par la suite mené pour progresser plus loin le long des lignes de Freud/Piaget/Ashby :

Les trucs du métier de Freud/Piaget/Ashby, qui rendent le système de Kant viable

Il est peu probable que Freud ait pris beaucoup d'en considération de Kant, mais son popularisation révolutionnaire d'*inconscient* — des processus de pensée qui sont cachés de notre propre conscience — préparer le terrain pour comprendre les notions « transcendantes » Kantian mystérieuses, telles que les « catégories » mentales censément éternelles et Dieu-données de la perception de l'espace et de temps, etc....

La contribution de Piaget ici était de prouver que ces catégories n'ont pas été prééglées réellement, mais a dû être apprise dans l'enfance — ainsi elles n'étaient pas

transcendantes dans le sens Kantien strict, bien que nous des adultes pourrions être excusés pour penser qu'elles étaient. Une telle ambivalence commence à sembler raisonnable quand nous remanions le problème en termes de niveaux du développement successifs — les stades successives dans lesquelles les problèmes épistémologiques fondamentaux doivent être résolus à nouveau chaque fois. Et chaque nouvelle stade se développe habituellement tout à fait bien en supposant (impulsivement) que les conclusions saillantes arrivées à aux stades précédentes sont entièrement fiable — ce elles sont *effectivement transcendants*, quoique leur accomplissement souvent ait été *inconscient* — arrivée « non documentée », pour être prises de la confiance.

En fait ce travaille particulièrement bien pour des concepts de l'espace (Piaget 1949, 1952 ; Beth et Piaget, 1966 ; Traill 1976b, 1978). C'est parce que les objets 3D que pleins se conforment aux lois géométriques très définies aux lesquelles il est comparativement facile arriver, tellement là est peu doute au sujet des résultats certains corrects. (Les facultés *appries* de traiter l'espace 3D sont ainsi pratiquement une conclusion prévisible, ainsi elles peuvent alors sans risque être traitées par les adultes pratiques *comme si c'étaient vraiment* une vérité mentale incorporée). La transcendence-prétention est ainsi bénigne en pratique pour de seuls objets. Jusqu'à ce degré alors, la formulation de Kant était exacte *en certains termes pratiques*, ainsi il était-et-est possible glisser sur les défauts de la théorie esquivée pour ces cas définis plus ordonnés — les cas qui donne à des pragmatistes l'illusion de l'infailibilité, de ce fait les encourageant à s'appliquer cette théorie esquivée aux problèmes qui sont susceptibles de la défaire.

Par conséquent de telles prétentions peuvent ne pas être si bénignes quand il vient aux couches successives de conclusions embarrassées tout en essayant de comprendre les systèmes plus diffus — comme dans les *sujets sociaux* par exemple ! (i) Pour commencer, là n'est habituellement aucune indication claire qu'il y a « bonne » réponse définie aux problèmes sociaux, ou cadres conceptuels ordonnés pour les formuler ; et (ii) même pour autant que nous avons pu maîtriser cette difficulté, il y aura toujours les problèmes ● qu'il sera plus difficile apprendre de telles configurations désordrés, et ● conceptualisera comme pour produire des modèles mentaux de la réalité — modèles qui sont ordonnés et raisonnablement-corrects. Alors (iii) là n'est aucune garantie que les différents apprendre-systèmes, (soit eux des individus, ou les groupes sociaux) tireront des conclusions compatibles au sujet de la réalité sociale — étant donné qu'il n'y a aucun critère infailible <29> pour la « exactitude ».

Par conséquent il y aura une nécessité pressante de négocier ces vues incompatibles — une tâche qui peut aller désastreusement mal, car nous savons tous trop bien !

Mais revenant aux principes de base de l'épistémologie : — En ajoutant le concept d'Ashby des hiérarchies formelles de commande, il devient faisable d'employer des capacités très primitives de maîtriser un environnement simple. Pour le moment, disons ceci est le monde 3D de base, élucidé au « sensorimoteur » ou à l'« M^0L » niveau, de ce fait en produisant des schémata apparent infailibles de M^0L qui fonctionnent alors comme base pour « M^1L » (le prochain niveau vers le haut) *comme si ces schémata étaient vraiment transcendants* dans le sens Kantien.

Le processus peut alors s'engager encore à ce de plus haut niveau, employant ces nouveaux schémata de M^1L pour bâtir des concepts au niveau de M^2L , et ainsi de suite dans l'abstraction conceptuelle croissante (M^3L , M^4L ,... ?) ce qui explique l'intelligence humaine — surpassant cela d'autres créatures aux dont le hiérarchie-bâtiment est raccourci (*p.ex.*) au M^2L , ou par une autre une telle limitation.

Mais, du point de vue de cette Kant-discussion, est la question la plus intéressante: « Ce qui se produit au niveau *le plus* inférieur même ? Que constitue la base transcendante alors ? En effet, ne pas nous avoir juste a décalé le problème encore une fois, en le laissant finalement non résolu après tous ? »

Pour commencer, je suspecte que Piaget ait pu avoir été à l'excès conservateur et empirique(!) en prenant l'étape sensorimotrice du *nouveau-né* comme de base. Pour être d'accord avec cette prétention, il est commode de définir M^0L comme correspondant à ce niveau sensorimoteur ; mais n'en laissent pas ferment nos yeux à la possibilité qu'il peut réellement y avoir d'autres niveaux au-dessous de elle — des niveaux peut-être développés prénatalement *et/ou* bien longtemps dans l'histoire génétique des espèces. Pour être conformés, nous pouvons en conséquence marquer ces niveaux (si elles existent) comme $M^{-1}L$, $M^{-2}L$,..., etc. ; (Traill, 1999, p.65).

Mais nous laisser considèrent le niveau le plus inférieur « $M^{\text{fond}}L$ » — celui qui sa mesurer-position réelle pourrait être — comme cas spécial qui peut terminer la chasse apparemment-sans-fin pour le (relativement) transcendantal. La solution peut maintenant être en vue si nous acceptons provisoirement deux idées :

(I) Cela, quand chaque étape développementale indiquée (ou tâche dans elle) est rendue **assez simple**, il devrait être possible d'accomplir le progrès par *trial-and-error*, selon les suggestions de Darwin et encore plus tard d'Ashby. Un choix entre 4 (ou peut-être même 100) candidat-solutions alternatives est maniable — et on peut alors le faire à plusieurs reprises ; considérant que la perspective de résoudre tout le problème de parmi (*p.ex.*) 4^4 ou 100^4 choix est pratiquement désespérée. Sur atteindre vers le bas au niveau « $M^{\text{fond}}L$ », on pourra si tout va bien se contenter des codages primitifs simples qui pourraient ou être trouvés de l'interaction chimique aléatoire, ou beaucoup plus probablement comme « le rebut inutile » qui reste après d'autres processus métaboliques. Dans l'un ou l'autre cas, nous pouvons penser à ces schèmes les plus primitifs (les « tatons » ?) comme vrais éléments « a priori » ou « transcendants » du système Kantien — et en même temps chacun est un « *objet trouvé* », pour emprunter une terme aux arts visuels (Traill, 1999, p.24).

(II) Les molécules linéaires comme l'ADN, l'ARN, l'APN, et la protéine sont les candidats faisables, et on lui a discuté ci-dessus déjà (de page 15 en avant), que le ARNnc en est le candidat le plus susceptible pour incarner ces codages — les « tatons ». Ainsi maintenant il pourrait être instructif pour relire Kant tandis qu'en pensant ! — et en attendant faire quelques nouvelles investigations de laboratoire ! — *Théorie et pratique*.

Noter que, si ce compte est en effet valide, alors il offre une solution au problème vexé de « régression infini » qui engage toujours les philosophes-épistémologues comme Hans Albert (1968/1985) et Susan Haack (1993).

En tout cas, nous revenissons maintenant à une autre article-pour-discussion de la liste à la page 23 : —

(H) *Le cerveau est un « système épistémologique », mais il y a d'autres. Emploient-ils tous la même stratégie fondamentale ?*

Connaissance-mécanismes dans la nature réelle

En dépit des aspects, *les esprits humains conscients* ne sont pas les seuls compilateurs individu-organisés de la connaissance, bien que nous puissions appeler ces derniers esprit/cerveaux le « cas (a) ». Nous devrions aussi considérer : (b) Le *système immunitaire* qui doit apprendre sans aide à distinguer le « ami » du « ennemi », et quoi faire au sujet de l'ennemi. <30> — Aussi (c) le *code génétique*, dans lequel à l'origine a dû apprendre à partir de zéro comment faire face dynamiquement à son environnement et émerger ainsi dedans la vie comme nous la connaissons.

Tableau S —

Comparaison de quatre systèmes épistémologiques différents ; systèmes que néanmoins tous semblent employer la même stratégie fondamentale. — Voir le texte.

	qualités ↓	(a ₀) esprits / cerveaux (à la naissance; J.Piaget)	(b) système immunitaire	(c) code génétique	(d) société-comme-tel (et méthode scientifique)
1	Le temps nécessaire — approximatif (pour les changements significatifs)	secondes — jours	jours — semaines	générations — millénaires	semaines — siècles
2	Le codage-élément physique de base — apparemment nécessaire pour appliquer le « trial-and-error »	Les «schèmes» abstraits (actions codées). Pourraient-elles être du ncRNA ? (voir p.15+)	Les cordes/ficelles de la protéine qui servent d'anticorps	Les cordes/ficelles de l'ADN; (aussi quelques exceptions rares qui sont également les cordes unidimensionnelles)	Langue comme nous la savons. — Cordes des mots
3	L'essai « du cohérence externe »; (c.-à-d. l'expérience)	Les actions sensorielles et pratiques, toutes les deux réglés par les « schèmes », et choisies selon le résultat	Un répertoire énorme des codes qui sont choisis par l'intermédiaire de l'exposition aux antigènes	Un grand répertoire de diversité génétique, plus la « sélection naturelle »	Un grand répertoire des idées, examiné expérimentalement et « politiquement »
4	Essais de cohérence interne . (« Cohérence » avec son sens traditionnel chez la logique)	«équilibration». Rejeter les schèmes s'ils ont seulement un allié-réseau pauvre dans le cerveau ; (Traill, 1976b).	La survie de l'individu?	La survie des espèces?	Discussion hermeneutique plus la logique et les mathématiques. Rejeter les «erreurs» en demandant «elles concordent avec les idées préexistantes»
5	La stratégie Lamarckienne? Pourrait-il le système passivement « noter » son expérience (comme si il a possédé un magnétophone) plutôt qu'en choisissant parmi une « bibliothèque » préexistante de code?	Non ! — à moins que par l'intermédiaire de l'intervention par un autre domaine épistémologique	Non !	Non! — à moins que la « écriture » est artificielle et « génétiquement modifiée » par l'intermédiaire des domaines (a) ou (d)	Discutable, mais probablement par l'intermédiaire des individus « (a) » — vus comme scribes OU comme concepteurs des magnétophones, etc. (interférant par domaine (a)).
6	La stratégie darwinienne? Y a-t-il une place pour le <i>choix</i> (en tant que produit de remplacement pour «noter»)?	Oui: et réutiliser les éléments (ou le complexes) de la schèmes rejeté	Oui: Accumuler la provision défensive, mais <i>seulement</i> de ces codes a estimé nécessaire	Oui: choix « darwinien » de ceux qui survivent <31>	Trop souvent : « Oui »! — Choix par règle seulement, et en dépit de la logique! — Cependant cette vue pessimiste est ouverte de discussion

Quatre domaines épistémologiques différents

Dans chacun des trois cas ci-dessus il est-ou-était la *tâche presque-impossible primordiale* d'autoconstruction sans modèle sûr, et sans mécanisme d'apprentissage « appropriée » — et il n'est pas immédiatement clair comment ils le font (car nous avons juste vu dans la discussion au-dessus des vues Kantiennes). En fait cependant, nous savons des explications darwiniennes pour (c) ; et il y a aussi l'explication équivalente moins connue pour (a), par l'intermédiaire de l'épistémologie génétique de Piaget — un compte en termes d'entité abstraite de « schème-ou-schéma », d'abord augmentée par Piaget (1923). (Cette abstraction est interprétée employant les hypothèses biologiques matérielles (pp.3-21 ci-dessus) ; et au moins cela éclaircit les possibilités ; voir ci-dessous).

Allant plus loin, il y a un argument convaincant pour distinguer aussi **(d) société-comme-telle** des individus dans lui. (Par exemple, société-comme-telle est une entité inhumaine sans le sentiment, et elle ne pourrait pas vraiment même commencer comme entité connaissance-sourcilleuse jusqu'à ce que ses membres potentiels aient évolué le discours pour qu'il emploie. Il est moins clair combien elle « individu-est organisée », mais voir le tableau, et ci-dessous.)

Ceci nous donne maintenant **quatre domaines épistémologiques distincts**,⁵⁴ même s'il y a une certaine intercommunication limitée entre eux.

⁵⁴ Ce liste de quatre domaines a été suggéré indépendamment au moins à deux occasions (Popper, 1975/1994, et Traill 1999, Ch.4) — bien que les deux reconnues pensées antérieures dans cette direction par l'immunologiste Niels Kaj Jerne (1911-19), et d'autres ont fait des contributions.⁹ C'est un soulagement considérable que Popper a eu le même point de vue sur un aspect particulier ici : la distinction entre

D'ailleurs, il est discuté (Traill, 1999, Ch.4) qu'ils doit tous employer probablement *la même stratégie formelle pour défaire le problème de la « régression infini »* — cependant par l'intermédiaire des mécanismes physiques très différents dans la plupart des cas, et sur des calendriers très différents. Si c'est ainsi, alors nous avons l'avantage de pouvoir faire des comparaisons utiles d'inter-domaine dans la recherche des explications absentes, considérant que (c) (le domaine de génétique-code) est en le plus étudiée et le meilleur-expliqué jusqu'ici. — Voir la *Table S*, page 1 ci-dessus.

Une incorporation physique pour le « schème » élémentaire de Piaget ? — La même question encore.

Dans la *table S* ci-dessus, cellules 2b-2c-2d chaque réclamation que l'épistémologie pour cette colonne particulière dépend de avoir une certaine sorte de système de codage comme ficelles ou cordes en tant que son élément de base. Il semble ainsi probablement que les élémentaire-schémas abstraits de Piaget (voir la cellule 2a) seront aussi comme cordes. (En fait ceci a eu en raison probable déjà semblé de leur analogie au l'ordinateur-codage élémentaire afin de produire les modèles organisés reproductibles d'action ; (Traill, 1978). D'ailleurs de tels codages 1D ont quelques avantages intrinsèques quand elle vient : le stockage, la simplicité, la reproduction, la « lecture » active, les adaptabilité-comme-sous-structures, et afin de faire face à l'ordonnement et recherche minutieux.)

Comme déjà mentionné, une liste plausible de candidats pour un tel codage de « cordes » semble être limitée à : • Rassemblements en communication rigoureusement 1D de neurones, • ADN, • ARN, • APN, et • protéine. Par élimination, le candidat le plus susceptible était ARN (aussi soutenu par preuve indirecte des années 60 et du 70s, *supposé-discreditée*) — et alors les nouveaux résultats de 1990 et après fait ARNnc semblent fortement probable (Mattick, 2003, 2004 ; et p.16ff, ci-dessus) — si nous acceptons en effet que le codage de « la corde » doive être impliqué.

Étendant la « vue philosophique limitée » de l'épistémologie

Notez premièrement que les philosophes courants ne disent peu ou rien au sujet des *mécanismes possibles* qui pourraient effectuer les tâches de connaissance-bâtiment, bien qu'ils discutent le problème abstrait.

Dans une certaine mesure il n'y a rien mal avec celui sauf qu'ils alors ne rencontrent pas certains problèmes pratiques que (dans leur solution essayée) offrir réellement à des indices supplémentaires utiles. De même ils prêtent à peu attention au travail de Piaget (principalement un biologiste) quoiqu'il ait aussi prétendu être un épistémologue. — Par exemple il n'y a aucune référence appropriée à Piaget dans quelconque d'entre ces trois travaux influents par des philosophe-épistémologues : Albert (1968/85), Thagard (1992), Haack (1993).

Deuxièmement, même Piaget lui-même s'est arrêté avant de proposer un mécanisme physiologique réel (en revendiquer de ceci était au delà de sa compétence), bien qu'il ait joué en guise d'essai avec la notion de l'ARN qui était provisoire à la mode (Piaget, 1967 ; et § (5e), p.8, ci-dessus). Au lieu de cela son concept du *schème* est allé seulement à mi-chemin vers une incorporation matérielle — comme la *gène*-idée encore-abstraite de Mendel des 1800s. Par ailleurs, en tant que biologiste, Piaget doit avoir identifié le parallèle entre son « *schème/action-premier, puis apprendre* » (a), et le « *changer-premier, puis le choix* » (c) de Darwin, et en effet son compte étaient tout à fait probables en partie empruntés à Darwin (peut-être inconsciemment) — mais d'autre part il était souvent négligent en donnant des références (peut-être pour des raisons stratégiques, donné l'antipathie aux théoriciens pendant la majeure partie de sa vie). Elle est ainsi incertaine combien il coûtait averti des implications de la table ci-dessus.

Troisièmement, la plupart d'examen d'épistémologie a centré ou dessus (a : l'esprit individuel), ou (d : société sous une certaine forme, souvent la communauté scientifique) — ou bien une certaine combinaison mal définie des deux, qui peuvent mener à la confusion. En fait, il semble probablement que la meilleure approche sera de différencier clairement entre les domaines séparés ; et partout où ils recouvrent ou intercommuniquent, ceci devrait être explicitement considéré.

Il y a la complication supplémentaire si (a : l'esprit humain adulte) doit être considéré comme *hiérarchie des sous-domaines*, avec le niveau « a₀ » infantile (sensorimoteur) au fond,⁵⁵ et à l'élargissement vers le haut comme a₁, a₂, a₃,... — correspondant aux « stades développementals » pour lesquelles Piaget est le plus connu. En fait, il est probable que la stratégie darwinienne formelle discutée ci-dessus s'applique *intérieurement* à chaque <32> sous-domaine/niveau séparément ; (Ashby, 1960). Ainsi si nous cherchons la

les esprits d'individus (a) et le « esprit » de société-comme-tel (d) — puisque je blâme la confusion entre ces deux d'avoir causé certaines des erreurs dans la politique sociale au cours des années.

⁵⁵ Ou peut-être plus correctement le « a_{fond} » — qui peut réellement être « a₁ » ou « a₂ » (correspondant à M⁻¹L et à M⁻²L) — voir la discussion ci-dessus sur Kant et les hiérarchies d'Ashby.

simplicité (et cela semble approprié pour l'étude des *principes fondamentales* d'épistémologie ou toute autre chose), il sera souvent prudent de confiner notre attention exclusivement à l'activité (a_0) *sensorimotrice*, en grande partie ignorant les autres a 's — ou bien d'employer probablement d'autres domaine-colonnes comparativement franches, et cela suggère (c : *l'évolution génétique*) comme la seule alternative suffisant-simple. Cependant ce c -cas nous donne au moins un domaine supplémentaire pour illustrer les principes épistémologiques de base, et cette fois les mécanismes sont beaucoup mieux connus.

Il peut être utile de retoucher ce dernier point encore dans différents mots : —

Le Tableau S dépeint quatre domaines épistémologiques différents, mais pour autant que le domaine mental « (a) » doit maintenant être considéré en tant que composé de niveaux multiples (... $a_0 a_1 a_2 a_3 \dots a_n \dots$), il semblerait concordant considérer chacune de ces derniers « a »s comme *domaine séparé*, dans un certain sens. Certainement il y aura interaction et chevauchement, mais d'autre part qui s'applique aux quatre domaines principaux du *Tableau S* aussi bien. Ceci offre une *vue modulaire* de l'entreprise épistémologique de totalité — et il prépare aussi le terrain pour l'issue complexe de la façon dont de tels domaines agissent l'un sur l'autre, par exemple par l'un domaine en offrir « dessein ou intention » au domaine l'autre. Mais c'est une autre histoire, être traité plus tard.

En conclusion, un bref guide de la littérature de lecture Piagetienne [en anglais]

Les propres travaux de Piaget sont prolifiques et bavards, et ils semblent souvent éviter les issues et les références controversées (peut-être sagement, comme remarquable plus tôt, donné la prédominance du positivisme-et-empirisme sur-zélé pendant sa vie — antithétiques à la théorie profonde comme cela lié à Kant). D'ailleurs deux de ses travaux plus appropriés (1949, 1952) ne sont apparemment pas disponibles en anglais, cependant certains de la discussion relative apparaît en Beth et Piaget (1966). Peut-être la meilleure commencer-source [en anglais] est Furth (1969) ou l'anthologie éditée par Gruber et Vonèche (1977).

Pour les buts actuels (se concentrant sur des activités et la théorie de base) il peut être le meilleur d'éviter le travail écrit par-ou-pour des éducateurs, comme ceux-ci tout naturellement davantage sont concernés par des macro-applications telles que les stades développementales au delà de l'enfance. (En effet les la plupart de propres de Piaget des écritures postérieures ont eu cette emphase). Des développements plus récents de ses idées fondamentales peuvent être trouvés dans les sites web concernés par des théories de développement cognitif, *p.ex.* : <http://www.ondwelle.com>

<33>

RÉFÉRENCES

Note les dates doubles : — Par exemple, pour « (1800/1900) », sauf indication contraire :
1800 = date première éditée dans la langue originale, 1900 = édition en anglais visée.

- Albert, Hans (1968/1985). *Traktat über kritischen Rationalismus / Treatise on Critical Reason*. Princeton University Press: NJ. [partic. Ch.1]
- Alberts, B., D.Bray, J.Lewis, M.Raff, K.Roberts, et J.D.Watson (1983). *Molecular biology of the cell*. Garland: New York.
- Ansell, G.B. et P.B.Bradley (eds) (1973). *Macromolecules and Behavior*. Macmillan; pp.81-91.
- Ashby, W.Ross. (1952/1960). *Design for a Brain*. Chapman & Hall: London.
- Ashby, W.Ross. (1956/1964). *An Introduction to Cybernetics*. Methuen: London.
- Babich, F.R., A.L.Jacobson, et S.Bubash (1965b [Nov]). “Cross-species transfer of learning: effect of ribonucleic acid from hamsters on rat behavior”. *Proceedings of the National Academy of Science*. **54**(5), 1299-1302.
- Babich, F.R., A.L.Jacobson, S.Bubash, et Ann Jacobson (1965a [Aug]). “Transfer of response to naive rats by injection of ribonucleic acid extracted from trained rats”. *Science*, **149**, 656-657.
- Bartlett, F.C. (1932) *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge University Press.
- Beth, E.W. et J.Piaget (1966). *Mathematical Epistemology and Psychology*. D. Reidel: Dordrecht.
- Blum, M. (1962). “Properties of a neuron with many inputs”. In *Principles of Self-organization* (Eds. H. von Foerster et G.W.Zopf), Pergamon Press, Oxford, pp. 95-120.
- Böhler, C., P.E.Nielsen, et L.E.Orgel. (1995). “Template switching between PNA and RNA oligonucleotides”. *Nature*, **376**, 578-581.
- Brannan, C.I., Dees, E.C., Ingram, R.S, et Tilghman, S.M. (1990) “The product of the H19 gene may function as an RNA.”. *Molecular and Cellular Biology*, **10**(1), 28-36.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=360709>
- Brusa, R., F.Zimmermann, D-S. Koh, D.Feldmeyer, P.Gass, P.H.Seeburg, et R.Sprengel (1995). “Early-onset epilepsy and postnatal lethality associated with an editing-deficient GluR-B allele in mice”. *Science*, **270**(5242), 1677-1680.
- Bunn, G. (2003). “A Chronology of Psychology in Britain”. British Psychological Society;
http://hopelive.hope.ac.uk/psychology/staff/Psychology_in_Britain_1853_1987.doc
- Cameron, D.E., V.A.Kral, L.Solyom, S.Sved, B.Wainrib, C.Beaulieu, et H.Enesco (1966) “RNA and Memory” Dans J.Gaito (ed.) *Macromolecules and Behavior*. [loc.cit.]; Ch.8, pp129-148.
- Campbell, D.T. (1970) “Natural selection as an epistemological model”. Dans R.Naroll et R.Cohen (eds) *A Handbook of Method in Cultural Anthropology*. Columbia U.P.: New York & London
- Campbell, D.T. (1974) “Evolutionary Epistemology”. Dans P.A.Schilpp (ed.) *The Philosophy of Karl Popper*. Open Court, La Salle, Illinois.
- Campbell, R.L. (2002). *Jean Piaget's Genetic Epistemology: appreciation and critique*,
<http://hubcap.clemson.edu/~campber/piaget.html>
- Cavaillé, J., Buiting, K., Kiefmann, M., Lalande, M., Brannan, C.I., Horsthemke, B., Bachelier, J-P., Brosius, J., et Hüttenhoffer, A. (2000). “Identification of brain-specific and imprinted small nucleolar RNA genes exhibiting an unusual genomic organization”. *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, **97**(26), 14311-14316.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.250426397
- Chambon, P. (1981 May). “Split Genes”. *Scientific American*, **244**, 48-59, 154.
- Chamisso, A. von (1803/c1911) *Chamisso's Werke*: Oestergaard; . [“Faust”]: pp.355-365]
- Changeux, J-P., T.Heidmann, et P.Patte (1984) “Learning by selection”. In P.Marler et H.S.Terrace, (eds) (loc.cit.), pp115-133.
- Crick, F. (1984). “Memory and molecular turnover”. *Nature*, **312**, 101.
- Crick, F. (1989a [Jan]). “The recent excitement about neural networks”. *Nature*, **337**, 129-132.
- Crick, F. (1989b [July]). “Neural Edelmanism” [revue d'Edelman (1987)]. *Trends in Neuroscience*, **12**(7), 240-248.
- Cupello, A. et H.Hydén (1978) “Studies on RNA metabolism in the nerve-cells of hippocampus during training in rats” *Experimental Brain Research*, **31**, 143-152.
- Darnell, J.E.,jr. (1985 Oct). “RNA”. *Scientific American*, **253**, 54-65, 166.
- Dennis, C. (2002). “The brave new world of RNA”. *Nature*, **418**, 122-124.
- Dingman, W., et M.B.Sporn (1964) “Molecular theories of memory” *Science*, **144**, 26-29.
- Edelman, G.M. (1987). *Neural Darwinism: the theory of neuronal group selection*. Basic Books: NY.
- Egyhazi, E., et H.Hydén (1961). “Experimentally induced changes in the base composition of the ribonucleic acids of isolated nerve cells and their oligodendroglial cells”. *J.biophys. biochem. Cytol.*, **10**, 403-410.
- Eisenberg, E. Nemzer, S., Kinar, Y., Sorek, R.,Rechavi, G., et Levanon, E.Y. (2005). “Is abundant A-to-I RNA editing primate-specific?” *Trends in Genetics*. **21**(2), 77-81.

- Fields, R.D. (2005 Feb). "Making memories stick". *Scientific American*, **292**, 59-65.
- Fjerdingstad, E.F., Th.Nissen, et H.H.Roigeerd Petersen (1965). *Scand. J. Physiology*, **6**, 1-.
- Furth H.G. (1969). *Piaget and Knowledge: Theoretical Foundations* Prentice-Hall
- Gage, F.H. (2002) "Neurogenesis in adult brain?". *Journal of Neuroscience*, 22(3), 612-613.
www.jneurosci.org/cgi/content/short/22/3/612 or www.neurogene.ru/gage.pdf
- Gaito, J. (1963) "DNA, RNA as memory molecules". *Psychological Review*, **70**(5), 471-480.
- Gaito, J. (1966a) *Macromolecules and Behavior*. Meredith/Appleton-Century-Crofts: New York
- Gaito, J. (1966b) "Macromolecules and Brain function" Dans J.Gaito (1966a) (ed.) *Macromolecules and Behavior*. [loc.cit.]; Ch.6, pp89-102.
- Gilbert, W. (1978). "Why genes in pieces?". *Nature*, **271**, 501.
- Glassman, E. et J.Wilson (1973) "RNA and brain function"; dans G.B.Ansell et P.B.Bradley (eds) *Macromolecules and Behavior*. Macmillan; pp.81-91.
- Glassman, E. (1969) "Biochemistry of learning: the role of RNA and protein". *Annual Review of Biochemistry*, **38**, 605-646.
- Glassman, R.B. (1977) "How can so little brain hold so much knowledge? Applicability of the principle of natural selection to mental processes". *Psychological Record*, **2**, 393-415
- Goethe, J.W. von (1808). "Faust, ein Tragödie — Erste Teil". (1911 German) in *Goethes Werke, Band 2.*: Oestergaard; . ["Faust": pp.1-126]. — (1949 English: "*Faust, part one*") Penguin: London.
- Gould, E., et C.G.Gross (2002) "Neurogenesis in adult mammals: Some progress and problems". *Journal of Neuroscience*, 22(3), 619-623. www.jneurosci.org/cgi/content/full/22/3/619 or www.healthsystem.virginia.edu/internet/neurosci/faculty/zeitlin/supp-readings/gross.pdf
- Gould, J.L. (1984). "Natural history of honey bee learning". In P.Marler et H.S.Terrace, (Eds) *The Biology of Learning: report of the Dahlem Workshop; Berlin, October 1983*. Springer: Berlin; pp149-180.
- Gross, C.G. et F.M. Carey, (1965). "Transfer of learned response by RNA injection: failure of attempts to replicate". *Science*, **150**, 1749.
- Gruber H.E. et J.J.Vonèche (eds) (1977). *The Essential Piaget*. Routledge & Kegan Paul: London
- Gurevich, I., H.Tamir, V.Arango, A.J.Dwork, J.J. Mann, et C.Schmauss (2002). "Altered editing of serotonin 2C receptor pre-mRNA in the prefrontal cortex of depressed suicide victims". *Neuron*, **34**, 349-356.
- Haack, Susan (1993). *Evidence and inquiry: towards reconstruction in epistemology*. Blackwell: Oxford.
- Hall, I.M., K-i. Noma, et S.I.S.Grewal (2003). "RNA interference machinery regulates chromosome dynamics during mitosis and meiosis in fission yeast". *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, **100**(1), 193-198
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.232688099
- Hare, M.P., et S.R. Palumbi (2003). "High intron sequence conservation across three mammalian orders suggests functional constraints"... *MolBioEvol*, **20**(6), 969-978.
<http://mbe.oupjournals.org/cgi/content/full/20/6/969>
- Head, H. (1920) *Studies in Neurology*, vol.II. Oxford University Press/Hodder & Stoughton: London.
- Hebb, D.O. (1949/1964). *The Organization of Behaviour*. Wiley: New York & London.
- Higuchi, M., S.Mass, F.N.Single, J.Hartner, A.Rozov, N.Burnashev, D.Feldmeyer, R.Sprengel et P.H.Seeburg (2000). "Point mutation in an ANPA receptor gene rescues lethality in mice deficient in the RNA-editing enzyme ADAR2". *Nature*, **406**(6791), 78-81.
- Hull, C.L. (1930). "Knowledge and purpose as habit mechanisms", *Psych. Review* **37**, 511-525.
- Hume, D. (1748) An Inquiry Concerning Human Understanding — (1962) in A.Flew (Ed.) *On Human Nature and the Understanding*. Collier Macmillan: London.
- Hurst, L.D., et Smith, N.G.C. (1999). "Molecular evolutionary evidence that *H19* mRNA is functional" *Trends in Genetics*, **15**(4), 134-135.
- Hydén, H. (1967a) "RNA in Brain Cells". In G.C.Quarton, T.Melnachuk, et F.O.Schmitt (eds), *The Neurosciences*, pp.248-266, 857-859. Rockefeller University Press.
- Hydén, H. (1967b) "Biochemical changes accompanying learning". In G.C.Quarton, T.Melnachuk, et F.O.Schmitt (eds), *The Neurosciences*, pp.765-771, 913, 914. Rockefeller University Press.
- Jerne, H.K. (1966) "Antibody formation and immunological memory" In J.Gaito (ed.) *Macromolecules and Behavior*. [loc.cit.]; Ch.9, pp151-157.
- Kant, I. (1781 "A" / 1787 "B" / — 1929/2007). *Critique of Pure Reason*. [Traduction par Norman Kemp Smith] Palgrave Macmillan. [Diverses versions aussi accessibles en ligne].
- Kawahara, J.S., K.Ito, H.Aizawa, I.Kanazawa, et S.Kwak (2004). "Glutamate receptors: RNA editing and death of motor neurons". *Nature*, **427**, 801.
- Kiester, E., et Kiester, W. (2003) *Birdbrain Breakthrough*. <http://birdingonthe.net/includes/birdbraincells.html>
- Kuhn, T.S. (1962/1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago University Press
- Lea, S.E.G. (1984) "Complex general process learning in nonmammalian vertebrates". Dans P.Marler et H.S.Terrace, (eds) (loc.cit.), pp373-397.

- Levanon, E.Y., E.Eisenberg, R.Yelin, S.Nemzer, M.Hallegger, R.Shemesh, Z.Y.Fligelman, A.Shoshan, S.R.Pollock, D.Szybel, M.Ishansky, G.Rechavi, et M.F.Jantsch (2004). "Systematic identification of abundant A-to-I editing sites in the human transcriptome" *Nature Biotechnology*. **22**, 1001-1005. <http://star.tau.ac.il/~eli/PDFs/p39.pdf>
- Lewin, R. (1981) "Do chromosomes cross talk?" *Science*, **214**, 1334-1335.
- Maas, S., Patt, S., Schrey, M., et Rich, A. (2001). "Underediting of glutamate receptor GluR-B mRNA in malignant gliomas". *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*. **98**(25), 14687-92. www.pnas.org/cgi/content/full/98/25/14687
- MacIntosh, G.C., C.Wilkerson, et P.J.Green (2001). "Identification and analysis of arabidopsis expresses sequence tags characteristic of non-coding RNAs". *Plant Physiol*. **127**, 765-776. http://www.bch.msu.edu/pamgreen/reprints/Macintosh_etal2.pdf
- Marler, P., et H.S.Terrace (eds) (1984) *The Biology of learning*; [Dahlem Konferenzen, 1983]. Springer: Berlin.
- Mattick, J.S. (2001). "Noncoding RNAs: the architects of eukaryotic complexity". *EMBO Reports* **2**(11), 986-991. <http://emboreports.npgjournals.com/cgi/content/full/2/11/986>
- Mattick, J.S. (2003). "Challenging the dogma: The hidden layer of non-protein-coding RNAs on complex organisms" *Bioessays*. **25**, 930-939. www.imb-jena.de/jcb/journal_club/mattick2003.pdf
- Mattick, J.S. (2004). "The hidden genetic program of complex organisms" *Scientific American*. **291**(4), 30-37. www.sciam.com/article.cfm?articleID=00045BB6-5D49-1150-902F83414B7F4945
- Mattick, J.S., et M.J.Gagen (2001). "The Evolution of controlled multitask gene networks: The role of introns and other noncoding RNAs in the development of complex organisms". *Mol. Biol. Evol.* **18**(9), 1611-1630. [Review] <http://mbe.oupjournals.org/cgi/content/full/18/9/1611>
- McConnell, J.V. (1965). *The Worm Re-turns: The best from "the Worm-runners' Digest"*. Prentice Hall.
- McCulloch, W.S. et W.Pitts. (1943). "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", *Bull. Math. Biophys.*, **5**, 115-133.
- McGilvery, R.W. (1979). *Biochemistry: a functional approach*. W.B.Saunders: Philadelphia
- Miller, O.L, jr. (1973 March). "The visualization of genes in action" *Scientific American*, **228**(3), 34-42 and 128.
- Morse, D.P., P.J.Aruscavage, et B.L.Bass (2002). "RNA hairpins in noncoding regions of human brain and *Caenorhabditis elegans* mRNA are edited by adenosine deaminases that act on RNA". *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, **99**(12), 7906-7911. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.112704299
- Nitsch, F.A. (1796/1977) *A View of Professor Kant's Principles of Man, World and the Deity*. Yale University facsimilé.
- Nottebohm, F. (1981) "A brain for all seasons: Cyclical anatomical changes in song control nuclei of the canary brain" *Science*, **214**, 1368-1370.
- Nottebohm, F. (2002) "Why are some neurons replaced in adult brain?" *J.of Neuroscience*, **22**(3), 624-628. <http://psych.colorado.edu/~munakata/csh/nottebohm.pdf>
- Orosz, M_[agdolna]. (2002, 14 Feb) "Hieroglyphe — Sprachkrise — Sprachspiel" in *Kakanien Revisited*; p.2. <http://www.kakanien.ac.at/beitr/theorie/MOrosz1.pdf> [en allemand]
- Palladino, M.J., L.P.Keegan, M.A. O'Connell, et R.A. Reenan (2000). "A-to-I pre-mRNA editing in *Drosophila* is primarily involved in adult nervous system function and integrity". *Cell*, **102**(4), 437-449.
- Pang, K.C., S.Stephen, P.G.Engström, K.Tajul-Arifin, W.Chen, C.Wahlestedt, B.Lenhard, Y.Hayashizaki, et J.S.Mattick (2005). "RNADB—a comprehensive mammalian noncoding RNA database" *Nucleic Acids Research*. **33**, D125-D130. [doi:10.1093/nar/gki081]
- Paul, M.S. et Bass, B.L. (1998). "Inosine exists in mRNA at tissue-specific levels and is most abundant in brain mRNA". *EMBO J.*, **17**, 1120-1127.
- Penfield, W. et L. Roberts (1959). *Speech and Brain-mechanisms*. Princeton University Press: Princeton, NJ.
- Penfield, W. (1958/1967). *The Excitable Cortex in Conscious Man*. Liverpool University Press: Liverpool.
- Piaget, J. (1923/1926 — et collab.) *Le langage et la pensée chez l'enfant*. Neuchâtel, Paris: Delachaux et Niestlé / *The Language and Thought of the Child*. Routledge & Kegan Paul: London.
- Piaget, J. (1924/1935) *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Neuchâtel, Paris: Delachaux et Niestlé / *Judgement and Reasoning in the Child*. Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1926/1929) *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: F. Alcan. / *The Child's Conception of the World*. Harcourt-Brace: New York.
- Piaget, J. (1927a/1930) *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: F. Alcan. / *The Child's Conception of Physical Causality*. Routledge & Kegan Paul
- Piaget, J. (1927b/1977) / "La première année de l'enfant". *British Journal of Psychology*, **18**(2), 97-120. / *The First Year of Life of the Child*. Routledge & Kegan Paul
- Piaget, J. (1932/1932). *Le jugement moral chez l'enfant* Paris: F. Alcan. / *The Moral Judgement of the Child*. Routledge & Kegan Paul: London.
- Piaget, J. (1936/1952). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel; Paris: Delachaux & Niestlé. / *Origin of Intelligence*. Routledge & Kegan Paul

- Piaget, J. (1937/1954) *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel; Paris: Delachaux et Niestlé; ([format PDF](#)) / *The Construction of Reality in the Child*. Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1949). *Traité de logique: essai de logistique opératoire*. Armand Collin: Paris. — [Republié (1972) comme *Essai de logique opératoire*. Dunod]
- Piaget, J. (1952). “La logistique axiomatique ou ‘pure’, la logistique opératoire ou psychologique, et les réalités auxquelles elles correspondent”. *Methodos*, **4**(13), 72-85.
- Piaget, J. (1967/1971). *Biologie et connaissance: Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Gallimard: Paris — *Biology and Knowledge*. Chicago University Press; et Edinburgh University Press.
- Piaget, J. (1972). *The Principles of Genetic Epistemology*. Routledge & Kegan Paul: London. [(1970) *L'Epistémologie génétique*. P.U.F.]
- Piaget, J., B.Inhelder, M.Bovet *et al.* (1966/1971). *L'image mentale chez l'enfant sur le développement des représentations imagées*. P.U.F. / *Mental Imagery in the Child*. Routledge & Kegan Paul: London.
- Piaget, J., B.Inhelder, H.Sinclair-deZwart *et al.* (1968/1973). P.U.F. / *Memory and Intelligence*. Routledge & Kegan Paul: London.
- Popper, K.R. (1975/1994) “The rationality of scientific revolutions”; (i) in Rom Harré (ed.) (1975) *Problems of Scientific Revolution. Scientific Progress and Obstacles to Progress in the Sciences, The Herbert Spencer Lectures 1973*. Clarendon Press: Oxford. — Aussi dans (ii) M.A.Notturmo (ed.) (1994) *The Myth of the Framework: In defence of science and rationality*. Routledge: London.
- Pribram, K.H. (1966) “Some dimensions of remembering: Steps toward a neuropsychological model of Memory” In J.Gaito (ed.) *Macromolecules and Behavior*. [*loc.cit.*]; Ch.11, pp165-187.
- Rakic, P. (2002) “Adult neurogenesis in mammals: An identity crisis”. *Journal of Neuroscience*, **22**(3), 614-618. www.jneurosci.org/cgi/content/full/22/3/614 ou www.healthsystem.virginia.edu/internet/neurosci/faculty/zeitlin/supp-readings/rakic.pdf
- Riddihough, G. (2002). “The other RNA world”. *Science*, **296**, 1259.
- Rose, S.P.R. *et al.* (1972 & 1973). “Ethology” (unit 14), *Biological Bases of Behaviour: (Course SDT 286)*. Open University Press: Bletchley, Buckinghamshire.
- Stein, J.L. (1982). *Monetarist, Keynesian and New classical economics*. New York University Press
- Thagard, P. (1992/1993). *Conceptual Revolutions*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Tonkin, L.A., L.Sacomanno, D.P.Morse, T.Brodigan, M.Krause, & B.L.Bass (2002). “RNA editing by ADARs is important for normal behavior in *Caenorhabditis elegans*”. *EMBO J*, **21**(22), 6025-6035. <http://embojournal.npgjournals.com/cgi/content/full/21/22/6025>
- Traill, R.R. (1975a). *Thinking as mental model-building: a Piagetian-cum-mechanistic explanation of the 'engram'*. Paper presented at the Nottingham BPS conference (Philosophy of Psychology seminar, 7 April 1975) — (1976 Feb) Monograph 12, Cybernetics Dept., Brunel University. — www.ondwelle.com/OSM04.pdf (2007a)
- Traill, R.R. (1976a). *The gulf between behavioural psychology and fundamental physiology: a systematic attempt to bridge the gap*. Monograph 15, Cybernetics Dept., Brunel University. (Paper presented at the workshop on Memory during the annual conference of the British Psychological Society, York, April 1976). — www.ondwelle.com/OSM05.pdf (2007b)
- Traill, R.R. (1976b/2007). *Short papers and letters on the 'linear micro-element' theory of mental mechanism; and related questions of scientific method*. [Monograph 18, Cybernetics Dept., Brunel University.] — Ondwelle Publications: Melbourne — www.ondwelle.com/OSM06.pdf
- Traill, R.R. (1978/2006). *Molecular explanation for intelligence...*, Brunel University Thesis [<http://hdl.handle.net/2438/729>] — OU par Ondwelle [www.ondwelle.com].
- Traill, R.R. (1988). “The case that mammalian intelligence is based on sub-molecular memory coding and fibre-optic capabilities of myelinated nerve axons”. *Speculations in Science and Technology*. **11**(3), 173-181.
- Traill, R.R. (1999). *Mind and Micro-Mechanism: a hunt for the missing theory*. Ondwelle: Melbourne. <http://www.ondwelle.com>
- Traill, R.R. (2000). *Physics and Philosophy of the Mind*. Ondwelle: Melbourne. <http://www.ondwelle.com>
- Traill, R.R. (2005). *Strange regularities in the geometry of myelin nerve-insulation — A possible single cause*. Ondwelle short monograph No.1: Melbourne. <http://www.ondwelle.com>
- Wayne, P. (1949). La « introduction » du traducteur dans l'édition en anglais de Goethe (1808/1949, *loc.cit.*)
- Zelazo, P.D. (1999) “Language, levels of consciousness, and the development of intentional action” (Ch.6, pp.95-117 dedans:) Zelazo, Astington, et Olsen (eds) — *Developing theories of intention: social understanding and Self-Control*. Lawrence Erlbaum.

TABLE DES MATIÈRES

Penser par Molécule, par synapse, ou toutes les deux ? — Du schéma de Piaget, à la sélection/rédaction du ARNnc.....	1
Résumé.....	3
A. Le « de façon ou d'autre » vitalistique, caché dans les Cerveau-Modèles existants.....	3
B. Dynamique de cerveau reconsidérée.....	4
(1) les synapses peuvent bien avoir des complice-mécanismes.....	4
(2) le neurone <i>formel</i> de Hebb.....	5
(3) la choix limitation d'Ashby, et ses implications topologiques.....	5
(4) les action-ordres qu'on peut répéter de Penfield.....	6
(5) Actions répétables du « schème » Piagetienne.....	6
(5a) Analogie comme conseils au sujet de la nature des tatons.....	7
(5b) Schémata d'action comme base pour l'activité mentale.....	7
(5c) Critique de mutationism.....	7
(5d) Ordre circulaire (1D) ou linéaire du l'action-codage.....	8
(5e) La participation possible de l'ARN.....	8
(5f) La connaissance innée héréditaire.....	8
(6) action successions répétables de l'éthologie.....	8
C. Mécanisme de cerveau reconsidéré.....	9
(7) À la recherche des codage-successions incarnés de l'1D.....	9
(8) cohérence et équilibration dans l'esprit — et en la Science.....	9
(8a) Boucles simples.....	10
(8b) Stabilité, demi vie, et perturbations.....	10
(8c) Maths et idées qui tiennent avec soi.....	10
(8d) Abstraction comme modèle physique avec quelques contraintes rigides.....	10
(8e) Trois types de Piaget de connaissance.....	10
(i) HÉRÉDITAIRE-INNÉ. {§19, p.310}.....	10
(ii) ACQUISE. {§21, p.382}.....	11
(iii) LOGICO-MATHÉMATIQUE. {§20, p.350}.....	11
(8f) La Science — sa cohérence et équilibration.....	13
(9) le passé tend vers de revendication « les schèmes = les structures d'ARN ».....	13
Au juste qu'a causé cette chute de grace ?.....	14
(10) Le besoin des codage-techniques séparés ? — dans l'espace, et dans le temps.....	15
(11) ARNnc « inutile », qui ne code pas pour la protéine.....	16
(11a) Fond.....	16
(11b) La révolution de ARNnc.....	16
(11c) Rédaction — ses implications pour la psychologie et la pathologie.....	16
(11d) Introns et exons — une digression inévitable.....	17
(11e) ARNnc comme régulateurs ? — Contrôle de ce qui ?.....	18
(11f) Rédaction comme outil de réglage rival-ou-associé?.....	18
D. Complications techniques pour un système Molécule-basé.....	19
(12) Besoin de signalisation infrarouge (IR).....	19
(13) Oublier contre se rappeler.....	19
E. Quelques surpays-explications inattendues, résultant de cette approche.....	19
(14) Oiseaux et abeilles — petits cerveaux, mais de l'intelligence étonnante.....	19
(15) Pourquoi une telle neurone-recroissance pauvre dans des mammifères ?.....	20
F. Conclusion de partie 1.....	21
(16).....	21
Annexe : Concepts « Schème / Schéma » de Piaget.....	21
Supplément du février 2008 — Philosophes de la connaissance, et le contexte historique pour le « Tat ».....	23
Résumé de la théorie de base Piagetienne (élucidant parfois au delà du propre compte de Piaget).....	23
(E) « Taton » comme nom (non-chimique) pour ces schème-éléments hypothétiques — « irréductiblement fondamentals ».....	23
(F) « action d'abord » — La citation de « Tat » de Goethe — était-il un Piagetien un siècle avant Piaget !?.....	23
La « pseudo-résolution » de Kant. — La « intuition a-priori » qui seulement décale le problème.....	25
Les trucs du métier de Freud/Piaget/Ashby, qui rendent le système de Kant viable.....	25
(H) Le cerveau est un « système épistémologique », mais il y a d'autres. Emploient-ils tous la même stratégie fondamentale ?.....	26
Connaissance-mécanismes dans la nature réelle.....	26
Tableau S — <i>Comparaison de quatre systèmes épistémologiques différents ; systèmes que néanmoins tous semblent employer la même stratégie fondamentale.</i> — Voir le texte.....	27
Une incorporation physique pour le « schème » élémentaire de Piaget ? — La même question encore.....	28
Étendant la « vue philosophique limitée » de l'épistémologie.....	28
En conclusion, un bref guide de la littérature de lecture Piagetienne [en anglais].....	29
RÉFÉRENCES.....	30
TABLE DES MATIÈRES.....	34