

ANNEXE I



**PSYCHOLOGIE COGNITIVE
ET EDUCATION**

L'annexe I se compose de mes traductions et synthèses de Bruner en première et deuxième parties.

La première présente plusieurs synthèses de chapitres de livres différents et articles, tandis que la seconde partie n'expose que quelques extraits choisis du livre "The process of education".

En conclusion, la troisième partie ne donne que deux extraits de l'article "*L'Eduquer comme processus infini de la pensée inventive*", publié dans la Revue de la Recherche juridique, PUF, Aix-Marseille 1993 et correspondants aux thèmes "Psychologie cognitive et Education"

I.1
SYNTHESE ET TRADUCTION
– J.S. BRUNER –

I.1.1
THEOREMES POUR UNE THEORIE DE L'INSTRUCTION

Mon projet tend à établir quelques propositions sur l'instruction. Cela ne peut manquer d'être considéré comme folie dans un tel exercice préliminaire. Tant dans l'intérêt de la clarté que pour mettre en apparence les folies, j'utilise la forme propositionnelle afin que la validité de chaque théorème provienne de lui seul. Cela nécessite un minimum de réserve car on peut rendre toute proposition raisonnable si on l'explique de manière satisfaisante. Mieux vaut être catégorique et faux qu'indécis et modéré.

I - NATURE DE LA THEORIE DE L'INSTRUCTION

1.1 - Une théorie de l'instruction est **prescriptive** en ce sens qu'elle établit des règles qui concernent le processus optimal d'acquisition d'une connaissance ou d'une aptitude. De plus, une telle théorie fournit un étalon pour critiquer ou évaluer toute manière particulière d'enseigner ou d'apprendre.

1.2 - Une théorie de l'instruction est, au sens strict, une théorie **normative**. Cela revient à dire qu'elle se reconnaît la tâche d'établir un critère (la production d'un certain type d'enseignement ou d'un certain type d'enseigné) et donc fixe les conditions permettant d'obtenir un résultat final. Mais une théorie normative, pour être utile, doit avoir un

haut degré de généralité et ne doit pas être dépendante de l'attention de particuliers ; ceux-ci devraient être déductibles de la théorie générale.

1.3 - Les théories descriptives de l'enseignement ou du développement, bien qu'elles puissent produire avec une plus ou moins grande ambiguïté la prescription d'un enseignement optimal, **ne le font pas directement**. Quoique la différence entre les descriptions selon un modèle continu ou selon un modèle discontinu du processus d'apprentissage pour prendre un exemple puissent impliquer des stratégies différentes pour un enseignant, les théories ne spécifient en rien de telles implications. Est-ce que la position de continuité (qui dit que l'apprentissage est l'accroissement de ce qui constitue le dénominateur commun de nos succès) implique, par exemple, que le nombre de choses présentées simultanément à l'enseigné n'ait aucune influence puisque le processus "renforcement-extinction" les classera de toutes façons. On peut spécifier une telle règle mais visiblement une telle règle est incorrecte comme l'est la loi : "chaque chose en son temps" quoiqu'il découle de la position de stricte discontinuité que nous prenions seulement le petit ensemble de choses qui nous intéresse. Quel que soit le point de vue juste, aucun d'entre eux ne cherche à connaître la meilleure stratégie d'enseignement ou d'apprentissage. Les théories de l'apprentissage disent ce que l'on obtient *expost*.

1.4 - Il s'ensuit donc qu'il existe **une forme de recherche indépendante** nécessaire pour l'établissement d'une théorie de l'instruction.

1.5 - Il s'ensuit aussi cependant que là où il y a une contradiction entre un théorème dans la théorie de l'instruction et un autre dans la théorie de l'apprentissage, l'on ne peut décider **a priori** si le premier invalide le second ou **vice versa**. Tout ce qui semble évident c'est que la contradiction entre les deux ne puisse être tolérée. En bref, il y a une certaine **convergence** entre la théorie qui cherche à savoir comment optimiser la séquence d'apprentissage et la théorie qui décrit ce qui se passe lorsqu'il y a l'apprentissage.

1.6 - On peut donc conclure de ceci que les deux types de théories ont une **relation de complémentarité** entre elles plutôt qu'une relation d'implication ou de disjonction.

II - "CHAMP" D'UNE THEORIE DE L'INSTRUCTION

2.0 - Il y a au moins quatre aspects de la théorie de l'instruction :

2.1 - Une théorie de l'instruction doit spécifier quelles sont **les expériences ou les difficultés qui prédisposent** le mieux un enseigné à étudier. C'est ce que l'on appelle les antécédents d'un bon ou mauvais enseignement ou de différents types d'enseignement et ceux-ci se classent sur un large spectre de déterminants. Ils incluent non seulement l'ensemble normal des spécifications sur la croissance de la personnalité, c'est-à-dire la nature des relations entre figures parentales et enfants mais aussi tiennent compte de la nature et du degré de richesse de l'environnement du jeune enfant : linguistique, social, possibilité d'une activité musculaire intense, mouvement et contraintes, etc... Une proposition globale des antécédents doit être reliée à tour de rôle à chacun des critères de l'apprentissage. Il faut bien mettre en lumière non seulement notre volonté de produire une génération d'enfants spontanés répondant à un certain type prôné dans nos sociétés démocratiques mais aussi celle de rechercher les types d'enseignés idéaux pour d'autres formes de sociétés. Au demeurant, les exemples donnés dans cet article sont exclusivement tirés d'un contexte d'éducation de type démocratique.

2.2 - Un second aspect de la théorie de l'instruction est **la structuration de la connaissance qui est optimale quant à la compréhension**. La structure optimale se réfère à l'ensemble des propositions à partir desquelles un plus grand "**corpus**" de connaissances peut être créé et il est caractéristique que la formulation d'une telle structure dépende du stade d'avancement dans un certain "champ" de connaissances. Dans une prochaine section, la nature de la différence entre les structures optimales sera considérée dans de plus amples détails. Ici, il est suffisant de dire, qu'à partir du moment où la qualité de la structure dépend de **ses capacités de simplifier l'information pour engendrer de nouvelles propositions et pour augmenter la maniabilité d'un "corpus" de connaissances**, la structure doit être toujours reliée au statut et aux dons de celui qui sait. Vue sous cet angle la structure optimale d'un corpus de connaissances n'est pas absolument relative. La plus importante

condition nécessaire est : deux ensembles de structures génératrices d'un même champ de connaissances ne doivent pas être en contradiction.

2.3 - Un troisième aspect de la théorie de l'instruction est **la spécification des meilleures séquences de présentation** du matériau qui doit être appris. Par exemple, si l'on veut enseigner la théorie de la physique moderne, comment doit-on procéder ? Doit-on présenter des matériaux concrets tout d'abord de telle façon que l'on se pose des questions sur la régularité des phénomènes ou doit-on commencer par une formalisation mathématique simplifiant la représentation des régularités que l'on rencontrera plus tard ? Quels sont les résultats auxquels on aboutit en fait par l'utilisation de chacune de ces deux méthodes ? La question sur la séquence d'apprentissage sera traitée par la suite dans de plus amples détails.

2.4 - De plus, une théorie de l'instruction doit spécifier **la nature et le rythme des récompenses et punitions** dans le processus d'apprentissage et dans celui de l'enseignement. Intuitivement, il semble relativement clair qu'au cours du processus d'apprentissage il y ait un moment à partir duquel il vaut mieux s'éloigner des récompenses extrinsèques comme les louanges du professeur pour leur préférer les récompenses intrinsèques inhérentes à la résolution par soi-même d'un problème complexe. Donc, un moment à partir duquel la récompense immédiate attribuée après succès doit être remplacée par une récompense ajournée. Le taux de changement de l'extrinsèque à l'intrinsèque et d'une récompense immédiate à une récompense ajournée est rarement compris, néanmoins il est d'une importance capitale. Est-ce aussi le cas, lorsque par exemple l'apprentissage nécessite l'intégration d'une longue série d'actes, le premier changement doit-il être le passage de la récompense immédiate à l'ajournée et de la récompense extrinsèque à l'intrinsèque ?

III - PREDISPOSITIONS A L'ENSEIGNEMENT

3.1 - L'enseignement et la résolution de problème nécessite **l'exploration des alternatives**. Cependant, pour des raisons de sécurité et d'économie quelqu'un qui apprend perd son efficacité en explorant toutes les alternatives possibles de la résolution d'un problème ou en apprenant à faire ou à chercher à comprendre quoi que ce soit. D'autre part, dans toute culture il y aura des antécédents qui, soit encourageront, soit supprimeront des tendances individuelles à explorer et à étudier les alternatives. Par exemple, le degré de stimulation intellectuelle apporté à l'enfant par sa mère, divers tabous qui existent dans d'autres sociétés, etc... Même l'objet de l'instruction est l'optimisation de l'exploration des hypothèses. En remplissant cette fonction on est amené à trois considérations :

3.1.1 - L'instruction doit **minimiser** les risques inhérents à la recherche. Apprendre avec l'aide d'un enseignant doit, si l'enseignement est efficace, être moins dangereux qu'apprendre par soi-même. Cela revient à dire que les conséquences de l'erreur doivent être rendues moins pénibles en termes de dommages physiques, perte de force, sentiment de dégradation.

3.1.2 - L'instruction doit **maximiser l'apport informationnel de l'erreur**. Confusion et surcharge d'information réduisent la "bande efficace" de la recherche réalisée par toute personne résolvant un problème. Toute erreur qui ne comporte pas une information conduisant à sa correction est la principale source de confusion. Soit par le choix des matériaux que l'on utilise ou par celui de la nature des conditions de l'enseignement, soit en prévoyant l'utilisation en temps utiles d'un "feedback" correctif, l'instruction réduit la confusion en introduisant un contenu informatif dans l'erreur.

3.1.3 - L'instruction cherche à **affecter les effets des contraintes précédemment établies sur l'exploration et la curiosité**. Il existe des exemples dans lesquels les déterminants familiaux et culturels soit étouffent, soit développent les désirs d'exploration. Une fois ces déterminants connus, l'objet de l'enseignement est de les altérer de telle manière que l'apprentissage puisse être accompli. Dans certains cas, un tel

type d'enseignement ira à l'encontre des valeurs d'une société et dès lors le résultat dépendra d'un critère plus large que le seul critère éducationnel.

3.2 - Comme la relation instructeur-étudiant – quel que soit le statut formel de l'instructeur qu'il soit enseignant ou parent – contient la relation entre celui qui sait et celui qui ne sait pas, il y aura toujours un problème d'autorité inhérent à la situation enseignante. Les règles de la relation d'autorité affectent la nature de l'enseignement, le rythme de développement des talents de l'enseigné, le niveau de sa confiance en lui et celui de son autonomie, et ainsi de suite... L'identification à l'enseignant ou au "père", la nature de l'attitude de l'enseigné envers l'éducation et bien d'autres choses affectent la qualité de l'apprentissage. Aucun enseignement ne peut éviter de décider du règlement de ses problèmes. **La relation entre enseignant et l'enseigné affecte toute instruction.**

3.3 - Comme le processus de l'enseignement est essentiellement social – particulièrement à ses premiers stades quand il y a au moins un enseignant et un élève, il est clair que l'enfant, surtout s'il doit affronter l'école, doit avoir **un minimum de maîtrise des qualités sociales nécessaires pour s'intégrer dans le processus éducationnel.** L'aliénation créée par la société comme dans le cas de pauvres migrants qui arrivent dans les grandes cités américaines ou l'incapacité de s'adapter aux normes sociales a le même résultat que lorsqu'un groupe d'enfants bloque l'un d'entre eux et l'empêche par là-même de bénéficier de l'école.

3.4 - Les connaissances de l'enfant dépendent bien sûr de qualités intellectuelles très générales. L'une est le langage ; l'autre peut être une simple habileté dans les manipulations ; ou bien encore la capacité de retarder ses réactions. Par la suite, la maîtrise d'une habileté plus complexe dépend de l'acquisition antérieure de ses composantes élémentaires. **Le premier entraînement des qualités intellectuelles élémentaires est donc critique pour un développement ultérieur.** Il y a vraisemblablement des périodes critiques dans l'utilisation de certaines formes linguistiques ou de certaines métaphores, périodes après lesquelles l'instruction devient de plus en plus difficile. Bien que ces problèmes tiennent plus à la chronologie de l'instruction qu'aux antécédents qui prédisposent l'élève, on les mentionne ici car ils se rapportent aux activités pré et extra-scolaires. Jouets et jeux marquent l'enfant bien avant qu'il n'atteigne l'école. Est-ce que, par exemple, le développement d'un groupe

d'enfants d'Afrique occidentale est handicapé par des jouets où les contraintes mécaniques et géométriques sont absentes ? Est-ce que le langage et la pensée d'un enfant qui a peu d'échanges linguistiques avec sa mère est réellement handicapé ?

3.5 - On remarque généralement que **l'attitude envers l'activité intellectuelle est une caractéristique** de la classe sociale, du sexe, de la classe d'âge et du milieu ethnique. Ces attitudes transmises de façon culturelle modèlent les activités intellectuelles. Quelques traditions culturelles, celle des juifs par exemple, produisent avec bien plus de succès que d'autres des savants, professeurs et artistes. Anthropologie et psychologie recherchent la façon dont "tradition ou rôle" affectent les attitudes envers les activités intellectuelles. De son côté une théorie de l'instruction recherche plutôt à utiliser au mieux un modèle culturel donné pour atteindre des fins éducatives. On ne commence pas l'enseignement des mathématiques de la même façon avec les enfants Wollof au Sénégal qui ont une culture rituelle et avec les enfants curieux de la classe moyenne de Winnetka en Illinois. **L'enseignement doit, de toutes façons, apporter une réponse à ce sujet.**

3.6 - On peut définir **des types d'activités intellectuelles caractéristiques** qui réclament une attention spéciale lorsque l'on présente le matériau à enseigner. Les types caractéristiques sont définis par les rôles respectifs attribués à la manipulation, la métaphore, et à la symbolisation dans la résolution des problèmes. On ne sait pas vraiment si, par exemple, "l'esprit de géométrie" ou "l'esprit d'analyse" apparaissent très tôt et sont des types d'apprentissage des mathématiques ou s'ils résultent d'un apprentissage précoce ou s'ils sont un héritage. On a aussi observé dans plusieurs études sur les différences individuelles que les degrés auxquels les conclusions sont atteintes par impulsion ou par réflexion diffèrent largement. On peut augmenter l'efficacité de l'instruction, soit en examinant le développement des styles permanents, soit en renforçant un style naissant. Le style de toutes façons prédispose réellement à certains types d'enseignement. **C'est par l'adéquation des matériaux de l'enseignant au style de l'enseigné qu'on optimise l'enseignement.**

IV - STRUCTURE DE LA CONNAISSANCE

4.1 - Tout groupe de postulats sur un sujet, peut être réduit à un ensemble simplifié en outre **économique** et **générateur**. La compréhension

d'un tel ensemble de propositions doit donc simplifier un domaine de connaissances et fournir à l'élève une base lui permettant de faire des prévisions futures. Dans certains cas, la réduction est drastique et rédhibitoire comme en mathématiques et en physique. Dans d'autres cas, elle l'est moins comme en histoire et en littérature. Cependant, comme tout ne peut pas être enseigné sur tout, il faut trouver un tel "ensemble réduction" de propositions ou de principes afin de réaliser cet enseignement. En définitive, la compréhension de l'ensemble de ces idées de base doit aider l'élève à séparer ce qui est pertinent de ce qui est trivial ou redondant.

4.2 - La richesse de l'ensemble des propositions génératives ou simplificatrices est fonction de leur capacité à simplifier ou générer. Mais cette capacité est limitée par **la maniabilité de l'ensemble de propositions** à la disposition d'un élève donné. Il découle de ceci qu'un ensemble de propositions qui est bon pour un âge et un conditionnement ne l'est pas pour un autre. Ainsi donc, la maniabilité dépend de l'adéquation entre les outils analytiques analysés et le niveau atteint par l'utilisation dans la maîtrise de ses outils. Un brillant mathématicien de type intuitif – âge : 8 ans – "calera" devant la recherche d'algorithmes précis. **D'autre part, pour caractériser une structure propositionnelle par son pouvoir, il faut caractériser son efficacité dans les mains d'un élève donné.** Cela ne correspond pas à réaffirmer le vieux concept de "don", comme nous allons le voir.

4.3 - **Tout problème pouvant être résolu avec les moyens actuellement disponibles pourra être résolu de manière plus aisée par d'autres moyens.** En termes beaucoup plus simples, c'est le théorème de Turing. Toute structure de propositions qui simplifie un "corpus" de connaissances peut être reconstruite sous une forme plus simple qui est à la fois plus puissante et plus efficace tout en restant à la portée de l'enseigné. La nouvelle forme peut perdre en puissance et précision mais aboutira tout de même à une simplification et à une implication – et ce gain se traduira en termes d'efficacité pour l'utilisateur. Le travail de recherche de l'enseignant ou le "plan d'études" consiste à trouver la transformation des propositions appropriées aux capacités de la personne qui est sensée les utiliser. La pertinence de ce théorème deviendra évidente dans la section suivante. En bref, tout sujet peut être enseigné à toute personne, quel que soit son âge, sous une forme honnête et utile.

Prouver ceci est une lourde tâche incombant à l'enseignant comme à l'enseigné. Il est absurde de dire que le calcul ne peut être enseigné dès la première année de classe. Nombreux sont au contraire les éléments du calcul qui seront utiles et profitables à un apprentissage futur.

4.4 - Ce que l'on connaît sur un sujet ne peut être séparé de l'ordre et de la manière dont cette connaissance a été acquise. Car "connaître quoi que ce soit" ce n'est pas seulement connaître un sujet mais plutôt être capable de le retrouver, de le manipuler, de l'utiliser. Pouvoir le retrouver et l'utiliser, dépend largement de la manière dont on l'a appris.

4.5 - A la limite, tout "corpus" de connaissances peut être représenté de trois façons :

- En termes d'ensemble de moyens utilisés en vue de buts ;
- En termes d'un certain résumé d'images qui "remplacent" le sujet comme la **Magna Carta** "remplace" l'institution d'une constitution de l'Histoire Anglaise ou comme le diagramme d'un triangle "remplace" le concept de triangulaire...
- En termes de propositions symboliques ou logiques strictement régies par des lois de formation, transformation, induction, implication bien précises.

Si l'on se rapporte à une balançoire en équilibre, par exemple, les enfants peuvent l'utiliser sans avoir aucune image de ce que c'est et néanmoins l'utiliser avec beaucoup d'adresse. Observons des jeunes enfants sur une balançoire. Nous disons qu'ils la "sentent dans leurs muscles". Ou alors ils vont réellement au-delà jusqu'à une représentation intuitive ou iconique de celle-ci et même vont la raffiner jusqu'à un schéma merveilleusement géométrique. Finalement, on peut aussi décrire ou représenter les fléaux de balance et les balançoires en termes de la loi des moments de Newton et leur appliquer une notation mathématique qui va bien au-delà de l'expérience directe, de la manipulation ou du dessin de tels engins quelle que soit la schématisation.

4.6 - Les trois systèmes généraux de représentation ou de structuration de la connaissance peuvent être considérés comme parallèles en ce sens où faire, dessiner et symboliser **peuvent être réalisés sans qu'il**

n'y ait aucune interférence entre eux. En d'autres termes, un joueur de cricket peut magnifiquement rattraper une balle difficile (trajectoire curviligne) tout en ne connaissant pas les équations différentielles qui décrivent la trajectoire d'une telle balle.

4.7 - Mais on peut aussi **traduire dans une plus ou moins grande mesure tout système de représentations en un autre.** Un grand administrateur, bien qu'il puisse opérer brillamment sans qu'aucune théorie de l'administration ne le guide, peut aussi (grâce à la pratique d'un différent ensemble de techniques) représenter son activité d'une façon aussi symbolique que la théorie mathématique de comportements administratifs de "March and Simmon". Il apparaît plus qu'évident que la traduction d'un "corpus" de connaissances dans les trois systèmes altère et enrichit chacun d'entre eux.

4.8 - Lorsqu'un individu commence directement à étudier tout un "corpus" de connaissances, **l'enseignement doit parfaitement orchestrer l'utilisation des trois systèmes dans sa représentation.** En général, puisqu'au cours de leur développement les enfants vont d'une représentation enactique vers une représentation symbolique en passant par une représentation iconique, il se peut bien que cet enchaînement soit la meilleure technique de départ avec les enfants. Avec des adultes ou des enfants plus âgés, le langage ayant établi un pont entre les autres systèmes de représentation de la connaissance, plusieurs stratégies sont souvent à disposition. Dans la section finale, nous reviendrons sur cette considération de succession. On l'a ici noté brièvement afin d'indiquer que la structure et la succession sont intimement reliées.

4.9 - **Les représentations efficaces et économiques des "corpus" de connaissances organisés,** appelés aussi disciplines, **varient par contre beaucoup.** Certaines sont fortement symbolisées vu les lois mathématiques qui les régissent comme en physique. D'autres, notamment l'Histoire et d'autres domaines des Sciences sociales sont beaucoup plus sommairement résumées par des propositions générales. Ce n'est pas parce qu'un "champ" de connaissances est fortement formalisé, du fait de l'état avancé de son développement, qu'il faut le présenter à l'élève avec tout son appareil symbolique. Il arrive souvent qu'une connaissance manuelle et schématique d'un phénomène soit nécessaire pour la compréhension de la représentation symbolique par

l'élève. Il est notamment vrai que la saisie de la géométrie intuitive doit précéder une connaissance plus métrique des propriétés géométriques et que ces deux sont des conditions nécessaires à l'acquisition de la géométrie analytique. Le concept général de "présupposés" dans un programme ou une séquence d'enseignement se rapporte non seulement à la relation entre différents sujets, mais de façon plus aigüe aux moyens de représenter une connaissance dans un "champ" ou un sujet précis aux différents stades de l'enseignement. C'est à ce système de "présupposés internes" que l'on se référera lorsque l'on parlera de "plans d'études en spirale".

V - COMPORTEMENT ET "AFFECT"

5.1 - Un des objectifs de l'apprentissage, par delà la maîtrise d'un corpus de connaissances, est de **créer un homme meilleur, ou plus heureux, ou plus courageux, en plus sensible, ou plus honnête**. Notre théorème de base sera que la conduite de la vie n'est ni indépendante de ce que l'on connaît ni indépendante de la manière dont on l'a appris. On ne nie pas par ce biais qu'il puisse exister des pécheurs conscients et innocents tout comme le seraient les saints.

5.2 - En somme, la connaissance **contribue à évaluer**. On peut l'utiliser pour amplifier le diabolique ou la magnanimité d'une intention. Ce n'est pas la possession de certains "corpus" de connaissances qui prédispose par elle-même à la modestie ou à l'orgueil. En ce sens, il n'est pas nécessaire d'évaluer la structure des programmes par rapport à leur contenu. Ils devraient plutôt être construits en fonction de l'aide instrumentale que la connaissance attribue à l'exercice d'évaluation. S'il faut donc que les personnes vivent dans une société démocratique on préférera développer le plus possible l'enseignement sur les conditions qui ont amené l'homme occidental à se redéfinir à partir de son rôle de sujet jusqu'à celui de citoyen. Mais, par la même occasion, afin de renforcer et développer l'intérêt dans l'expression des valeurs démocratiques pour des motifs de rationalité critique, nous devons présenter les exemples des déviations les plus marquantes par rapport aux idéaux démocratiques de la chute de la République Romaine jusqu'à l'apparition des systèmes totalitaires modernes.

5.3 - L'efficacité des valeurs dépend non seulement de la connaissance des instruments de leur expression, mais aussi **de la conscience des possibilités d'échec ou de réussite dans leur expression**. Ainsi, en ce sens, l'enseignement des idéaux démocratiques doit par exemple éviter tout dogmatisme dans la présentation d'une opinion. Ceci vaut pour l'enseignement des travaux manuels où il y a aussi des alternatives dans la manière de procéder suivant que l'on s'appuie sur des critères de résistance, de beauté ou d'utilité.

5.4 - L'enseignement des valeurs d'une société ou des valeurs d'une profession, ou d'un groupe, ou d'une famille se fonde ou bien sur **l'acceptation et/ou¹ bien sur la réfutation d'une axiomatique ou de propositions indémontrables au sujet de la préférence**. Une telle axiomatique de la préférence demeure sans preuve dans la mesure où préférer un système d'évaluation à un autre est purement empirique puisque le choix est dicté par un critère arbitraire. Il n'y a aucune évidence scientifique qui puisse justifier la liberté ou l'esclavage à partir des conséquences de ces deux états. Cela dépend plutôt de la façon dont on évalue chacune des conséquences et cette évaluation dépend des convictions sous-jacentes toujours indémontrables. La connaissance permet d'avoir une position réaliste sur les conséquences. En ce sens, l'enseignement moyen a une influence directe quant aux actions qui s'appuient sur ces convictions.

5.5 - **Mais l'enseignement quant aux valeurs sous-jacentes aux convictions et attitudes d'une société nécessite une différenciation entre technique et pédagogie**. Je préfère abandonner ce sujet et proposer que l'on ajoute à la théorie de l'instruction une théorie des croyances et de la manière dont on les inculque. Il est intéressant de noter l'ambiguïté de l'institution qui est chargée à la fois de former les convictions et de transmettre la connaissance d'où un conflit permanent dans lequel la seconde tâche est bien souvent lésée.

VI - LA NATURE DE LA SEQUENCE OPTIMALE

¹ Disjonction faible en logique.

6.1 - **Les séquences d'apprentissage peuvent être imaginées afin d'optimiser l'atteinte des différents objectifs.** On ne peut donc pas parler de "la" séquence optimale pour la présentation d'un "**corpus**" de connaissances.

6.1.1 - Il y a des **stratégies "optimisantes"** dont l'objectif est une forme particulière de représentation entendue au sens où l'expression est utilisée dans la première section. Ainsi on n'enseignerait pas la géométrie pratique à des fins artisanales (pour devenir, par exemple, un bon menuisier) à l'aide des mêmes moyens que ceux employés dans l'enseignement de la géométrie d'une nature plus symbolique.

6.1.2 - Il y a des stratégies qui cherchent à atteindre un type d'apprentissage qui soit aussi rapide que possible ou aussi sûr que possible contre les ruptures dues aux "stress" (tensions). Un équipage de course-croisière apprend à changer de voiles aussi minutieusement et aussi parfaitement que possible afin de pouvoir mener à bien cette tâche même pendant une tempête. Un tel entraînement pourrait entraver l'activité créatrice d'un architecte naval. Pour un récital, un pianiste travaille plus qu'il n'est nécessaire pour parfaitement jouer le morceau afin de se consacrer exclusivement à son interprétation.

6.1.3 - Il y a une certaine classe de stratégies quant à la présentation de matériaux qui aboutissent vraisemblablement à ce que :

a) **une connaissance acquise se transforme en des structures conceptuelles économiques et mieux à ce que :**

b) **l'étudiant puisse lui-même transférer cette connaissance dans des situations nouvelles où un matériau semblable a des chances d'être rencontré.** De telles stratégies "optimisantes" sont particulièrement pertinentes quant à l'enseignement scolaire, puisqu'il est évident, ne serait-ce que pour des considérations de temps, que pendant le laps de temps où le sujet est présenté à l'école, la conceptualisation et le transfert doivent être optimisés si tant est qu'un élève apprenne tout par le seul biais de l'enseignement. En conséquence, les propositions suivantes sont principalement concernées par cette classe de stratégies.

6.2 - Nous considérons que les hypothèses suivantes sont pertinentes pour le type d'enseignement que nous venons juste de mentionner :

6.2.1 - Si l'on doit conceptualiser et transférer sans difficulté à de nouveaux exemples, la structure économique sous-jacente d'un ensemble de faits, il vaut mieux apprendre la conceptualisation de base **par induction à partir d'exemples particuliers**. Par là, un étudiant saisit en même temps la généralisation et un de ses champs d'application. On a fait assez de recherches sur l'apprentissage conceptuel pour mettre en lumière l'utilité de cette loi, mais beaucoup reste à faire pour l'examiner dans ses moindres détails.

6.2.2 - L'apprentissage d'une structure conceptuelle nécessite apparemment **une opposition entre un exemple positif et un exemple négatif**. En d'autres termes pour comprendre la relation réciproque entre des nations, il faut disposer du cas opposé à savoir de la relation non réciproque – par exemple, Grande-Bretagne et Amérique aujourd'hui et Grande-Bretagne et Amérique au XVIIIème siècle. Ou pour saisir la commutativité algébrique de la forme $(3 \times 4) = (4 \times 3)$, il faut saisir un cas non commutatif comme celui de notre langage (bonnet blanc) / (blanc-bonnet). L'importance logique de l'opposition est évidente ; l'importance psychologique a été mise en lumière par une décade de recherche sur la conceptualisation.

6.2.3 - **Une symbolisation prématurée** d'une parente conceptuelle peut éloigner l'étudiant de la parente entre les symboles et les choses symbolisées de la même façon qu'en algèbre, on étudie souvent les fonctions quadratiques sans que l'étudiant sache que de telles fonctions servent à traiter des exemples de régularité dans la nature où il y a le même nombre de classes qu'il y a d'éléments dans chaque classe. Si l'on veut que le transfert de conceptualisation ait des résultats, il faut que l'étudiant ait un certain sens du référent, manipulé ou représenté, auquel les symboles s'appliquent. Bien que ceci soit tellement évident qu'il n'est même pas nécessaire de le traduire sous forme de proposition, c'est une des choses qui est le plus souvent oubliée lors de la conception des matériaux à enseigner.

6.2.4 - L'"allongement du pas" que l'on doit opérer lorsque l'on présente une séquence de matériel à étudier est fonction des capacités de l'étudiant et des types de capacités que l'on veut éveiller. L'un des objectifs éventuels de l'enseignement est de rendre l'étudiant capable de grandes "boucles inductives" et de timides essais de transfert de sa connaissance à des situations nouvelles. Dès lors, l'enseignement doit offrir la possibilité d'accomplir de telles activités intellectuelles dans la situation privilégiée de l'apprentissage. Il faut de l'entraînement même pour les suppositions hardies. Notons en passant cependant que l'étudiant doit disposer de stratégies concrètes lui permettant de se rattraper quand une de ses "boucles" l'a induit en erreur.

6.3 - **Il est bien rare que l'on étudie tout ce que l'on rencontre.** C'est particulièrement le cas lorsque ce que l'on apprend sur quelque chose, est sa relation avec autre chose. Ainsi, dès que l'on étudie le XI^{ème} siècle nous faisons connaissance avec Guillaume le Conquérant. On voit difficilement sa relation avec de plus larges traditions européennes, la position de la Normandie en France, les conditions de l'appauvrissement des rois Saxons. Nous estimons qu'il est normal que comme nous réécoutons plusieurs fois un enregistrement musical pour apprécier sa structure, nous revenions sur la conquête Normande de l'Angleterre. Cependant, il arrive souvent que dans l'intérêt de notre étude nous nous dirigions vers des matériaux nouveaux sans pour cela avoir parfaitement approfondi le premier sujet. Pour connaître en profondeur la structure d'un domaine de connaissances, il nous faut revenir de manière répétée sur les mêmes sujets vus sous des perspectives différentes. Lorsque l'on parle de "plan d'études en spirale", on y inclut aussi tout ce qui précède.

VII - RENFORCEMENT ET INFORMATION

7.1 - On peut distinguer **deux états terminaux séparés qui peuvent être suivis d'un essai de connaître un sujet ou de maîtriser quelques tâches**. L'un d'entre-eux est succès ou échec et est déterminé par le fait que l'étudiant a atteint ou non un certain état "critique" c'est-à-dire est passé ou non d'un état présent de connaissance ou de compétence technique à tel autre état souhaité de connaissance ou de compétence technique. Le succès et l'échec sont inhérents à la tâche entreprise et non indépendants d'elle. Vous la résolvez ou pas. De tels états terminaux proviennent de l'utilisation d'opérations par l'étudiant afin de réduire la divergence entre ce qu'il est et ce qu'il veut devenir –opérations comme l'addition, la soustraction, le raisonnement, l'induction, la mémoire, l'analyse etc... **L'autre classe d'états terminaux est la récompense et la punition**. Lorsqu'une tâche est menée à bien, on peut ou non récompenser – Dans le cas contraire, on peut, ou non, punir. Dans la mesure où récompense et punition sont le fait d'un agent extérieur – un enseignant ou parent ou un de ses représentants –, cela réduit "l'auto-récompense du succès". Cela revient à dire que, si le succès dans la résolution du problème ne devient seulement qu'un moyen pour obtenir une récompense extrinsèque comme un cadeau ou des louanges de quelqu'un de cher, la résolution du problème devient dès lors secondaire, remplacée par la poursuite d'un gain extérieur. Quand il s'agit d'échec, la punition extrinsèque réduit l'information de l'échec. Quand les conséquences de la punition dépassent l'échec d'un certain seuil, la résolution du problème ne peut se transformer en une information corrective. En un mot, l'usage de la récompense et de la punition affectent sérieusement l'utilité du contenu informatif des essais fructueux ou non de résolutions de problèmes.

7.1.1 - **Le succès suivi d'une forte récompense extérieure augmentera la probabilité qu'une même performance se produise par la suite**. Un tel résultat peut être voulu ou pas. Cela n'est pas à conseiller si la tâche exécutée n'est qu'une transition vers un apprentissage plus puissant. Une étude de Caron et Stephens (1963) indique que sans la récompense extérieure du succès dans la résolution de problème lors de l'étude d'un principe physique on amène l'enfant à améliorer sa méthode dans de prochains essais. Par contre, l'échec impuni le pousse à répéter l'erreur jusqu'à la découverte de ce qui est la cause de cette erreur.

7.1.2 - **L'erreur punie de l'extérieur vraisemblablement introduira une modification de comportement plutôt** que d'offrir une base de correction. Même les études sur le comportement des rats notent que leur apprentissage **optimum** advient avec une motivation modérée ce qui n'attribue pas trop d'importance à un échec. On peut citer une autre étude sur l'apprentissage du rat. Si une punition dangereuse et inévitable est appliquée de manière indépendante, l'usage de cette punition pour une erreur non seulement ralentira énergiquement l'apprentissage mais aussi réduira l'importance des essais et des erreurs réalisés par les animaux (M Mc Culloch and J.S. Bruner : "l'effet du choc électrique sur l'apprentissage ultérieur du rat", Journal de Psychologie 7 : 333-336, 1939).

7.1.3 - En bref, il y a une **fonction duale** impliquée par le succès et l'échec d'une part –**une fonction d'information**– et par la récompense et la punition d'autre part –**une fonction de réduction de besoin**.

7.2 - L'équilibre entre les récompenses intrinsèques et extrinsèques de la résolution de problèmes pose trois types de questions : celle de la **nature de l'équilibre**, celle de la **dynamique de l'équilibre**, et celle de la **segmentation**. Chacune d'entre elles nécessite un compromis entre l'auto-satisfaction et la récompense extérieure. Nous examinerons à tour de rôle les trois problèmes.

7.2.1 - Résoudre un problème sans passion est probablement réservé à quelques saints. En d'autres termes, dans la plupart des cas, les enfants et les adultes aiment retirer quelque paiement d'un travail intellectuel, paiement tout autre que la simple joie de l'esprit offerte par l'approche et la maîtrise des problèmes. D'autre part, seul un homme vil ou vraiment affamé n'utilisera son esprit que pour la poursuite de récompenses extrinsèques, ne retirant aucune joie de la seule résolution du problème. Dans la résolution du problème de trop petites récompenses extrinsèques réduisent l'effort. Comme on l'a déjà mentionné, attribuer trop d'importance aux récompenses extérieures stéréotype ou gêne l'apprentissage. Le concept **d'équilibre optimal** entre les deux a été l'objet de la littérature philosophique depuis près d'un demi-siècle –le principe Yerkes-Dodson– mais sa signification pour des apprentissages plus complexes n'a pas été vue. Tel degré de récompense optimale externe garantit un comportement cohérent et méthodique en incluant

l'apprentissage dans une entreprise finalisée plus importante. Une récompense non "optimale" conduit au dilettantisme. Une récompense "plus qu'optimale" engendre des difficultés parce que l'urgence qu'elle crée peut conduire à des contraintes de temps restreignant le volume d'information qu'un être humain est prêt à traiter en vue d'un but.

7.2.2 - Les études d'apprentissage latent où les motivations externes sont minimales indiquent que l'information, rassemblée à un certain stade, peut, par la suite, être organisée pour obtenir des récompenses spécifiques lors d'une activité manuelle. Mais les études de l'apprentissage effectué sous des "renforcements excessifs" suggèrent que ce qui est perdu dans l'apprentissage ne peut aisément être recouvré. L'asymétrie n'est en rien triviale.

7.2.3 - Il est souvent nécessaire dès le début de l'apprentissage et de la résolution des problèmes par de jeunes enfants (comme par de plus vieux) d'avoir recours à un programme initial de louanges et de récompenses pour chaque succès. Il faut craindre la création d'une dépendance de l'étudiant envers la récompense et d'une dépendance du "récompensé" envers le comportement récompensé. **La dynamique optimale nécessite un processus graduel redonnant l'attribution de la récompense à la tâche et à l'étudiant.** Pour atteindre cet objectif, il faut connaître les résultats à tout moment. Car il est impossible pour l'étudiant de substituer à la récompense externe l'auto-satisfaction de la résolution d'un problème sans une connaissance continue de ce qu'il effectue. On ne sait trop comment substituer une bonne connaissance du progrès à la récompense externe même quand la connaissance des résultats est disponible. Il est clair qu'à la seule fin que les enfants manifestent l'effet dit de Zeigarnik – c'est-à-dire travailler une tâche pour le simple amour de la parfaire – il doit y avoir dans cette oeuvre quelques structures qui leur fasse découvrir où ils en sont par leurs efforts – Torrey (1952) a montré que c'était bien le cas. Peut-être y-a-t-il aussi des techniques de récompenses qui renforcent la satisfaction en menant à bien les essais intéressants lors de la résolution du problème – même quand ils sont sans succès. Peut-être le secret réside-t-il dans la récompense des "bonnes erreurs" – c'est-à-dire des erreurs que découvre un esprit pénétrant ou courageux ou novateur – et dans le refus d'efforts médiocres même consommés de succès. Un tel programme utilisé avec modération

permet de mettre l'accent sur le processus de l'éducation plutôt que sur le résultat.

7.2.4 - La segmentation se rapporte et à la nature et à l'importance d'un acte. Il est évident qu'une réponse momentanée ne peut raisonnablement être considérée comme un acte cognitif. Comme par exemple, faire le report d'un nombre particulier dans une addition ou une soustraction. Car cela est évidemment inclus dans une loi plus importante que contrôle et règle ce report. A l'opposé, il nous est impossible de prendre une décade de la vie intellectuelle d'un sujet et de la considérer avec profit comme un segment adéquat de comportement. Il contient trop d'actes secondaires semi-autonomes. Dans la résolution d'un problème, l'origine de l'activité est d'importance critique. Toute activité intellectuelle inclut un nombre indéfini de petits actes tout comme l'évaluation d'un programme complexe comporte des centaines "d'opérations-minute" à partir de processus élémentaires qui l'a créée. Mais pour atteindre la maîtrise intellectuelle de certaines activités, l'acquisition de certains actes intégrés est d'une importance primordiale. **La phase la plus naturelle que l'on puisse isoler dans l'activité intellectuelle consiste en premier lieu dans l'appréhension du problème. Pour appréhender un problème, il faut reconnaître la différence existante entre ce que vous êtes maintenant et ce que vous voulez devenir en effectuant ce travail.** L'enfant qui n'arrive pas à voir la divergence entre la notion de "gravité" selon son bon sens et la multiplicité des sujets qui réclament une explicitation plus précise, n'est pas à même de se lancer dans des problèmes de physique sur la force d'inertie. Dès que l'on reconnaît cette divergence, on peut rechercher les opérations ou les idées ou les techniques permettant de la réduire. La recherche des opérations est guidée par l'analyse de la nature de la divergence par l'étudiant. Si la différence peut disparaître à l'aide d'une simple opération, la tâche est terminée. Dans la résolution d'un problème, l'activité qui s'étend de la découverte de la divergence jusqu'aux représentations la supprimant, est-ce que nous pouvons appeler une "phase naturelle". Une telle phase est bien sûr, incluse dans des phases plus complexes. Une résolution adéquate de problème devient puissante lorsque ces phases naturelles conviennent en quelque sorte à la tâche. Cela revient à dire que, si vous étudiez la Guerre Civile Américaine, il ne suffit pas de se rappeler les dates, bien que cela réponde à la nécessité de clarifier la confusion chronologique. La chronologie vous permettra de saisir la signification des

événements. La détermination des phases naturelles optimales est un travail aussi obscur qu'important. Cette détermination ne nous guide pas seulement dans la construction des phases dans un plan d'études mais nous indique les moments opportuns quant au succès et à la récompense. Concrètement, si l'on doit faire passer des "gold-star" et distribuer des notes, ne le faisons pas avant qu'une séquence significative d'activités ne soit réalisée.

VIII - CONCLUSION

Le défaut majeur d'un tel exercice est que les propositions que nous avons établies ont plus de chance d'être **ad hoc** qu'elles ne devraient. Il y a bien sûr un ensemble de propositions plus simple que celui-ci, dont notre ensemble pourrait être déduit. Et même avec notre ensemble tel qu'il est, nous n'avons pas cherché à dériver de nouvelles conséquences impliquées logiquement par ce qui a été dit. Cela fournit un point de départ cependant. Il y a plusieurs autres points sur l'instruction qui avec plus de détail pourraient être établis à partir de ces suppositions. Il me semble que cela devrait être fait bien que la connaissance actuelle soit d'un support faible. Ces points devraient cependant être explicites ce qui permettrait d'être à même de les accepter ou de les réfuter.

I.1.2

A PROPOS DU DEVELOPPEMENT INTELLECTUEL

L'ensemble de l'ouvrage se présente comme une série d'études visant à rendre compte de quelques aspects du développement cognitif. Les deux chapitres introductifs, de la plume de Bruner lui-même, explicitent les raisons de la recherche et les points de vue théoriques qui donnent une cohérence à l'ensemble des travaux présentés. Ce sont presque, dit-il, les "axiomes" de sa conception du développement.

I - LES THEMES CENTRAUX DE LA RECHERCHE

1.1 - Quels sont les moyens par lesquels l'être en développement se représente son expérience du monde ? Comment organise-t-il, pour un usage ultérieur, cette expérience ?

Le développement des moyens de la représentation chez l'enfant se caractérise par de profondes modifications :

- la première connaissance du monde que se donne l'enfant réside principalement dans les actions par lesquelles il fait face à l'univers qui l'entoure (représentation énactive) ;
- le moment venu, il y ajoute une technique de représentation utilisant des images et se libérant par là-même, dans une certaine mesure de l'action (représentation iconique) ;
- progressivement vient s'y adjoindre une méthode nouvelle et féconde de traduction de l'action et de l'image en langage (représentation symbolique).

1.2 - Quel est l'impact de la culture sur ce qui, dans le développement, relève d'une part de l'éducation (nurturing) et d'autre part, de la structuration interne (shaping) ?

C'est dans un rapport permanent de l'extérieur à l'intérieur que se fait le développement humain. L'enfant se développe en se liant progressivement à des "amplificateurs" culturellement transmis, de ses capacités motrices, sensorielles et réflexives. Chaque culture donne à l'enfant des "amplificateurs" différents, intervenant à des moments différents de son développement. L'impact culturel a ainsi un effet différenciant. Par contre, certains universaux du développement peuvent être attribués à certaines uniformités des cultures humaines. Le développement cognitif serait cependant impensable en dehors d'une culture déterminée et de sa communauté linguistique.

1.3 - Il est important de relier le développement de l'être humain à l'histoire de l'évolution de l'espèce. En particulier, le développement considérable des récepteurs à distance et la progressive despécialisation représentée par les transformations du cortex dans l'évolution des primates, doivent être pris en compte dans toute tentative d'explication du développement de l'homme. Le retard de développement de l'équipement neurologique de l'enfant humain à la naissance (par rapport au chimpanzé par exemple) pourrait amener à penser que le développement du système nerveux favorise chez l'homme un mode d'adaptation à l'environnement par des moyens sociaux et techniques, plutôt que par une accomodation morphologique.

II - REMARQUES METHODOLOGIQUES

2.1 - La nature de l'explication en psychologie génétique ne peut être que d'ordre psychologique. En particulier, "une description linguistique formelle n'est pas une explication psychologique de la nature ou de l'origine du comportement verbal" (p. 3).

2.2 - Quelle explication proposer du processus même de la croissance du développement (the "push" propelling growth) ? Ce processus est trop souvent expliqué téléologiquement (cf. "actualisation", "déploiement", "maturation", etc...). Il ne faut négliger les effets

structurants, ni de l'évolution interne, ni de l'apport culturel. Il convient d'être attentif par exemple à cette curiosité pour l'environnement qui se développe chez le jeune enfant, de même qu'à ces activités qui s'entretiennent elles-mêmes et qui semblent avoir pour but de développer la compétence que manifeste l'enfant dans ce milieu (cf. Bruner : "Will to learn").

La théorie piagétiste du développement conçu comme rupture d'équilibre entre assimilation et accommodation laisse de la même façon une égale importance aux phénomènes issus du milieu comme à ceux qui caractérisent le développement interne propre. Pourtant, (cf. Bruner, 1959), il faut remarquer que de nombreux conflits de ce genre, dans la sphère cognitive, ne conduisent pas l'enfant à un développement.

2.3 - Le problème des stades : le développement est-il un processus continu ou discontinu ? C'est pour Bruner une problématique stérile. D'une part, en effet, la continuité de la courbe de développement dépend de ce que l'on observe, et d'autre part, de la façon dont on le fait. L'acquisition du langage est à cet égard un bon exemple.

Beaucoup d'études récentes montrent que l'enfant accroit graduellement son langage. Pourtant des chercheurs comme Brown et Fraser (1964) ou Miller et Ervin (1964) procèdent habituellement en produisant des "grammaires" du langage de l'enfant à différents âges. S'il y a ces différences marquées entre les règles de chacune des grammaires produites, on peut considérer que chacune d'entre elles représente un "état" ou un "stade" de développement. La reconnaissance de ces discontinuités peut être légitime et nécessaire. Le chercheur n'aura pas la même attitude vis-à-vis de ce problème selon qu'il s'intéresse à une population d'enfants ou à un seul d'entre eux.

Dans les situations de résolution de problèmes, lorsqu'on étudie un enfant seul, de brusques discontinuités peuvent apparaître dans les résultats obtenus par celui-ci. Mais, si au lieu de s'intéresser aux effets, on s'intéresse aux stratégies ou aux habitudes de travail, les changements se manifestent alors de façon plus graduelle.

Il convient donc tout de même de noter ces discontinuités bien que nous soyons bien mal équipés pour en rendre compte.

III - A PROPOS DE LA REPRESENTATION

On peut entendre cette notion en deux sens :

- comme moyen de représentation (médium) ;

- en fonction des objectifs de la représentation.

Dans le premier sens, on peut parler de trois voies de connaissance d'un phénomène quelconque : on peut connaître quelque chose en le faisant, par image ou dessin, par un moyen symbolique (par exemple le langage).

Une première approche (externe) de cette distinction peut être présentée par un exemple : comment se représente-t-on un noeud ?

- On peut tout d'abord apprendre à faire ce noeud ; lorsque nous savons le faire, nous avons maîtrisé un "pattern" d'action. La capacité – savoir faire ce noeud s'est organisée dans notre comportement avec un certain nombre de "feed-back" sensori-moteurs. C'est cela-même que nous appelons "connaître" ce noeud. Cette habitude s'est organisée dans une série de processus sensori-moteurs qui en constituent la représentation. Une représentation de ce type est réalisée par le moyen, l'intermédiaire, d'une action.

- La représentation peut aussi utiliser des images. Par exemple le dessin du noeud achevé ou de ses phases intermédiaires, ou encore un dessin animé. Une image a donc certaines propriétés d'intermédiaire. C'est une réalité analogue, de façon sélective, à ce qu'elle représente. Ce n'est pas une copie de son référent ; mais ce n'est pas non plus une image arbitraire (on ne peut apprendre le nom d'une chose en la regardant, mais on peut apprendre à reconnaître l'image d'une chose en regardant la chose !).

- La représentation symbolique d'un noeud n'est pas immédiate, elle suppose le choix d'un code dans lequel le noeud doit être décrit. Cela requiert la traduction de ce que l'on a choisi de représenter (et qui peut être ici le noeud lui-même ou le procédé utilisé) en unités discrètes qui seront structurées dans un énoncé par des règles. Ce processus relevant lui-même de différents niveaux d'abstraction.

Comment savoir le type de représentation utilisé par un enfant à tel ou tel moment ? Le seul moyen consiste à l'inférer à partir du comportement observable.

3.2 - Dans le deuxième sens, la représentation peut être étudiée à partir de l'objectif qui lui est assignable. Pourquoi nous représentons-nous des choses ?

- Au niveau symbolique, le langage peut être utilisé pour décrire des procès (cf. Luria : "fonction pragmatique de la parole"). L'enfant met l'action sous le contrôle du langage avec l'avènement du 2ème système de signalisation. Sous cette forme, le langage peut être la base d'une auto-instruction. Mais le langage peut aussi être utilisé pour décrire des états et des images, c'est-à-dire les choses et leurs relations. Et ceci suppose l'abstraction de traits de description et la synthèse de ces traits dans une expression. Le langage peut enfin décrire les relations abstraites entre états et procès (cf. chapitre VIII).

- Au niveau iconique, les images peuvent aussi représenter des états, des actions ou des relations. Cf. par exemple les trois représentations ci-dessous :

La figure **A** représente par un croquis un état. La figure **B** est déjà très symbolisée et contient **A** comme l'un de ses cas particuliers. La figure **C** n'est presque plus un dessin, mais la représentation spatiale d'un ensemble de notions formalisées et de leurs relations. La traduction d'une relation symboliquement exprimée en un schéma spatial est souvent utile et même nécessaire. Le schéma entretient d'autre part des relations privilégiées avec l'expérience visuelle, là où le mot inversement ne le peut pas. Par contre, certaines notions ne peuvent être exprimées réellement que par le langage.

- Au niveau enactique, le processus de représentation n'est pas évident en lui-même –Cf. Piaget, 1964– : peut-on appeler les représentations enactiques des représentations ? Que remplace une action ? Pour quoi (ou pour qui) est-elle présente ? Pour Bruner, ce qui est représentatif dans l'action, c'est le "pattern" qui en permet l'exécution ("habitual pattern"). Des événements passés ont été inscrits dans un

"pattern" stable et persistant, susceptible d'un transfert. De tels "patterns" peuvent être programmés et régulés par l'intervention d'une activité symbolique telle que le langage. Cette programmation suppose que tout élément du "pattern" peut être remplacé par un élément fonctionnellement équivalent – Cf. par exemple les capacités d'utilisation d'outil – .

Les capacités motrices de ce type plutôt que des "savoir-faire" sont bien de véritables habitudes génératives ("generative habits") aptes à engendrer une grande richesse de comportements.

Une représentation de ce type peut fort bien guider et supporter une activité symbolique. La représentation motrice utilisée dans une activité symbolique pourrait être une manière de rendre compte de l'aspect articulatoire du langage d'une part, et d'autre part des aptitudes technologiques. Les mêmes relations existent au niveau de la perception. L'usage essentiel de la représentation enactique demeure pourtant le guidage de l'action elle-même. Pour que l'action soit souple, remodelable, il faut qu'elle soit fondée sur un certain type de représentation qui transcende la série des liaisons successives entre **stimulus** et réponse.

Bref, l'activité représentative peut s'appuyer, soit sur des symboles, soit sur des images, soit sur des actions. Chacune de ces formes de représentation peuvent se spécialiser et venir en aide à la manipulation symbolique, à l'organisation de l'image ou à l'exécution des actes moteurs. Chacun de ces moyens (**média**) accomplit son propre objectif dans ses termes propres. Les trois systèmes de représentation sont parallèles et chacun est unique, mais tous sont aussi capables d'un transfert partiel de l'un vers l'autre. Et en ceci réside une très importante "impulsion" du développement cognitif. Car, comme nous l'avons vu, un sérieux déséquilibre se manifeste lorsque deux systèmes de représentation ne correspondent pas. Cependant, nous verrons que c'est lorsque les systèmes de représentation entrent en conflit ou en contradiction que l'enfant modifie profondément ses façons de résoudre les problèmes.

I.1.3
RELEVANCE OF EDUCATION
SYNTHESE ET TRADUCTION DU CHAPITRE II :
CULTURE ET DEVELOPPEMENT COGNITIF

Bruner pose la question de savoir si le fait de se développer dans un milieu culturel donné et pas dans un autre a une influence ou non sur le développement intellectuel. Il reprend ici le vieux débat sur les rapports de l'hérédité et de l'environnement en montrant que la formulation ancienne "hérédité contre environnement" était sans solution possible car il n'y a aucun phénomène psychologique sans un organisme biologique donné ni aucun organisme qui se situe hors d'un environnement. Mais il étudie le problème sous un angle plus qualitatif et plus précis : "quelles sortes de différences culturelles engendrent une différence intellectuelle ? A quels stades du développement et comment cela se manifeste" ?

Bruner rappelle (pp. 21 à 24) les principales méthodes d'investigation utilisées par les anthropologues et les psychologues en montrant comment il se situe par rapport à elles.

- Il reproche à l'ethnologie d'être limitée en tant que méthode d'investigation des processus cognitifs précisément parce qu'elle ne s'occupe pas du tout des processus mais des produits culturels (exemple : langage) en inférant l'esprit de l'utilisateur du langage à partir du lexique dont il se sert. Mais dit Bruner, cela ne nous apprend rien sur la façon dont le système utilisé s'est développé et est utilisé dans des situations nouvelles. C'est un peu comme étudier le développement de la pensée de l'enfant à travers une analyse de la grammaire dans les livres.

- Il reproche également à la psychologie des tests et en particulier des tests d'intelligence (QI) de ne pas voir que le QI, d'une part n'est pas un processus mais le produit de multiples et complexes processus

cognitifs et d'autre part, est étroitement lié à la réussite scolaire dans la culture ouest-européenne et enfin que ces tests ne sont pas "culturellement neutres".

- Plus intéressante est l'approche suivie par les psychologues de la perception qui ont remarqué que les habitudes perceptives aussi bien que les habitudes verbales varient d'une culture à une autre, en d'autres termes les principes de sélection et de discrimination des données perceptives seraient différents en fonction de situations culturelles différentes.

C'est une conception de type "instrumentaliste" (cf. Vygotsky, 1961) qui sous-tend la méthodologie de Bruner : il pense que l'intelligence est pour une grande part, l'intériorisation "d'outils" fournis par une culture donnée et qu'en comparant des enfants d'âge différent dans des cultures aux technologies très différentes, il pose le problème sous sa forme la plus radicale. Il étudie dans ce qui suit deux sortes de contraintes culturelles à l'oeuvre dans le développement cognitif : l'orientation "normative" d'une culture donnée et le langage.

(Bruner reproche à Piaget de négliger les influences de l'environnement et de ne faire varier dans ses expérimentations qu'un seul paramètre, l'âge des enfants et de rester confiné aux enfants des classes moyennes de l'Europe Occidentale. Là où les travaux de Piaget ont été étendus aux sociétés européennes non occidentales –les résultats sont purement quantitatifs).

I - SYSTEMES DE VALEURS ET DEVELOPPEMENT COGNITIF

Bruner limite sa réflexion au problème des implications cognitives d'un contraste de valeurs particulier : l'orientation collective d'une culture donnée contre l'orientation individualiste. Etant entendu que ce contraste représente plus qu'une alternative au niveau du devoir-être, car il montre aussi les visions du monde en rapport avec l'être même des choses : deux thèmes essentiels.

1°/ Il montre qu'une orientation collective ou individualiste a des incidences sur la conscience de soi et par suite sur l'élaboration des instruments de perception et de compréhension du monde extérieur.

Exemple : observations sur des enfants Wolof au Sénégal divisés en 3 groupes : enfants non scolarisés, enfants scolarisés dans les villages de la brousse, enfants scolarisés à Dakar, pp. 25-26.

L'orientation collective ou individualiste peut rendre certaines expérimentations impossibles. Par exemple à la question pourquoi pensez-vous que telle chose est vraie, les Wolof non scolarisés ne répondent pas. Par contre, si la question est formulée sous la forme "pourquoi telle chose est-elle ainsi" ils répondent facilement – Explication : les sujets ne font pas la distinction entre la pensée et l'objet de la pensée, le jugement sur la chose et la chose elle-même, la réaction psychologique en face de l'événement et l'événement lui-même –.

Bruner s'oppose à l'explication piagetiste du fait constaté qui considère que l'étape initiale est égocentrique, qu'ensuite cet égocentrisme passe par une perception confuse de la distinction entre l'interne et l'externe jusqu'à l'animisme puis au réalisme. Bruner, au contraire, pense qu'il ne s'agit pas là de formes complémentaires et universelles de la pensée de l'enfant (pp. 27-28) mais que l'animisme en particulier ne se développe pas là où il n'y a aucun support pour une orientation individualiste et n'est pas comme on l'a cru longtemps la caractéristique de la pensée dite "primitive". Il ne se développe que dans des conditions culturelles très précises. Les observations chez les enfants Wolof ou Esquimaux montrent que l'attitude animiste apparaît chez l'enfant bien soigné, bien nourri, conscient du pouvoir de sa pensée dans la satisfaction de ses besoins ou de ses caprices – et non chez l'enfant souffrant de malnutrition dans les économies de subsistance qui requièrent des formes d'activités collectives. L'enfant qui n'est pas conscient de ses propriétés psychologiques n'est aucunement en mesure de les attribuer aux choses inanimées. Au contraire, il y a un renforcement de la notion de réalité, du "tout" que constituent les êtres et les choses –. "La maîtrise sur le monde physique et la conscience individuelle de soi apparaîtront ensemble dans une culture, en contraste avec une orientation collective et une vision réaliste du monde, dans laquelle les comportements et les actions ne sont pas conceptuellement distincts des phénomènes physiques" (pp. 30-31).

2°/ Il met en évidence le rôle des formations et de l'éducation dans la petite enfance dans le développement cognitif.

- L'école promeut la conscience de soi, née d'une distinction entre processus humains et processus physiques.

Ex. : les enfants Wolof scolarisés réagissent comme les enfants européens et ont conscience de la relativité des points de vue sur un même phénomène.

- L'éducation familiale ou sociale selon qu'elle privilégie ou non une manipulation active sur le monde extérieur, développe les échanges entre les personnes au détriment d'une relation aux choses, subordonne ou non les désirs de l'individu au groupe, informe les instruments intellectuels de l'enfant, sa perception du monde, ses critères d'évidence ou de vérité (p. 33).

II - LANGUE ET DEVELOPPEMENT COGNITIF

Bruner analyse ici certains des effets des deux variables fondamentales d'une langue : la sémantique et la syntaxe, sur le façonnement de la pensée, en particulier dans la formation des concepts. Ces variables, en effet, incorporent et perpétuent une vision du monde particulière, et par là imposent des classifications du réel ou des modes de structuration spécifiques. Deux sortes d'éléments sont envisagés sur le plan de la sémantique : d'une part la richesse du lexique à représenter un domaine donné (les mots), d'autre part le nombre de niveaux de généralité qui peuvent être codés par le lexique (relations de type structurel entre les mots).

2.1 - La richesse du lexique

Dans quelles conditions (s'il y en a) un lexique relativement riche ou pauvre, défini seulement par le nombre de termes peut-il affecter une activité cognitive non linguistique ? (p. 36)

Le lexique peut gêner ou faciliter la discrimination des **stimuli** perceptifs. Cet effet négatif ou positif dépend de la façon dont la représentation linguistique, "l'étiquette", est adaptée à la situation. Si le codage est inapproprié à la tâche à accomplir (ex. discriminer des couleurs à partir d'un lexique qui ne les distingue pas) parce que les "étiquettes" ne codent pas toute l'information nécessaire, ou bien parce qu'elles découpent le champ perceptif en éléments autres que ceux réclamés par la tâche à faire, l'organisation linguistique peut affecter les performances. Le fait que les "étiquettes" codent ou non l'information nécessaire ne dépend pas seulement de la tâche mais aussi de l'éventail des **stimuli**. Une "étiquette" devient inefficace à distinguer un **stimulus** donné si ce dernier doit être discriminé, d'autres auxquels le nom peut aussi s'appliquer.

En bref, le lexique influence la perception et la mémoire (par exemple l'absence d'une certaine terminologie peut affecter la mémorisation des couleurs chez certains adultes), mais d'autres facteurs interviennent. "L'influence du codage est d'autant plus importante que les conditions cognitives deviennent plus difficiles et rendent une approche iconique du problème à résoudre de moins en moins efficace et une approche symbolique décisive. De telles conditions sont réalisées quand la situation devient moins "simultanée" et plus une question de mémoire et quand le nombre de **stimuli** à traiter par des approches simultanées approche $7 + 2$, seuil de la perception et de la mémoire immédiate (p. 41).

2.2 - Organisation hiérarchique du lexique

Il s'agit ici des relations entre concepts particuliers et concepts généraux – absence ou présence de termes génériques par exemple – le concept de "couleur" ou de "forme" en plus des concepts de "rouge", "orange", "bleu", etc...

Ex. : Représentation de la structure hiérarchique des expériences de groupement demandées aux enfants Wolof (pp. 36-41).

couleur		forme		fonctions	
jaune	- orange	non-rond	- rond	manger	-indiquer
l'heure					
horloge-banane	orange	banane	orange-horloge	orange-banane	-
horloge					

La présence ou l'absence de concepts généraux facilite ou gêne la capacité du sujet à sortir du contexte immédiat des **stimuli** qu'il reçoit, à établir des relations nouvelles entre eux, à les regrouper en fonction de critères nouveaux, à intégrer de nouveaux éléments dans la structure lexicale. Ex. : différences de comportement entre les enfants Wolof qui savent le français et ceux qui ne le savent pas. C'est donc moins la richesse du lexique que sa structure (hiérarchie fonctionnant comme un tout) qui est décisive dans le développement cognitif. La correspondance entre la variable linguistique et la structure conceptuelle est relative à la présence ou à l'absence de concepts d'ordre supérieur, seuls à même de structurer la pensée et le réel.

Bruner est ainsi conduit p. 47 à l'hypothèse que l'école intervient sur les opérations de groupement, sur l'élaboration de structure d'ordre supérieur par l'intermédiaire de l'exercice que constitue le langage écrit. Le langage écrit fournit une occasion d'utiliser le langage hors du contexte immédiat de référence –c'est ce qui distingue l'écrit de l'oral– donc d'établir des modes de pensée indépendants du contexte immédiat.

"C'est toujours la variable scolaire qui engendre des différences "qualitatives" sur le plan du développement cognitif. Les enfants Wolof scolarisés sont plus différents intellectuellement des enfants non scolarisés vivant dans le même village de la brousse que de ceux qui vont à l'école dans les grandes villes africaines ou européennes".

L'école : 1. consacre la séparation du mot et de la chose et détruit le "réalisme verbal" (nominalisme) "en présentant pour la première fois une situation où les mots sont systématiquement et continuellement hors de leurs référents" (p. 49) ;

2. elle engendre la notion de la relativité des points de vue, la distinction entre soi-même et son propre point de vue, en bref la conscience que chacun a de son individualité ;

3. elle facilite le passage d'une orientation collective à une orientation individualiste –d'où le soutien nécessaire, conclut Bruner, à apporter à ceux qui vivent dans des sociétés peu ou mal développées sur le plan technique.

I.1.4
SYNTHESE ET TRADUCTION - CHAPITRE II
L'EDUCATION COMME INVENTION SOCIALE

Dans un sens, l'éducation est un processus constant d'invention. J'aimerais particulièrement commenter quatre changements.

- Le premier dérive de la compréhension croissante que nous avons de l'homme en tant qu'espèce.
- Le second dérive de notre compréhension croissante de la nature de la croissance mentale individuelle.
- Le troisième : il y a une raison de croire que nous commençons à comprendre le processus d'éducation plus clairement qu'avant.
- Enfin, la vitesse de changement de la société dans laquelle nous vivons nous amène à redéfinir comment nous devons éduquer une nouvelle génération.

Je considérerai chacun de ces points mais avant de le faire, je dois confesser quelques doutes personnels. Ce n'est pas le rôle du psychologue de déterminer quels sont les buts de l'éducation ; c'est une affaire politique. Il doit indiquer l'ensemble des alternatives qui sont susceptibles de mettre en question le choix de la société.

1°/ Comment évaluer l'éducation à la lumière de notre nouvelle connaissance de l'homme comme espèce. Je voudrais proposer la définition suivante. Le fonctionnement de l'esprit humain dépend de sa capacité à utiliser des outils ou des instruments ou des technologies qui lui permettent d'exprimer et d'amplifier ses pouvoirs.

J'ai le sentiment du caractère anormal de l'utilisation du terme outils, technologie et même instrument lorsqu'on parle de leur liaison avec le développement de l'homme civilisé. Car ces mots se

rattachent au "hardware" alors que c'est principalement le "software" que j'ai en esprit. Le langage est peut être l'exemple idéal d'une technologie puissamment opératoire avec ses possibilités non seulement de permettre la communication mais également de codifier la réalité, de représenter des questions passées et immédiates, en utilisant des règles. Ces règles dépendront des possibilités extérieures offertes par la grammaire, le lexique... et la communauté linguistique. Le langage apparaît comme outil de caractère très général dans la mesure où il fournit direction et amplification, de nos sens, de nos capacités de réflexion. Mais chacun de ces domaines a ses performances (habiletés) qui s'expriment au travers de formes différentes d'utilisation d'outils.

Plusieurs de ces "savoir-faire" sont enseignés dans la subtile interaction de l'enfant et des parents, l'instruction moins spontanée de l'école s'adapte là-dessus. Et jusqu'au moment où il n'y a pas eu d'innovation dans les outils et leur usage (au sens le plus large), le système d'éducation est le seul moyen de dissémination, le seul agent d'évolution.

2°/ Si on considère maintenant notre compréhension de la nature du développement autogénétique de l'homme, plusieurs conclusions importantes peuvent être faites. Aucune n'a jamais été prise en considération pour définir les buts et l'organisation de l'éducation.

La première est qu'il n'y a pas de croissance graduelle sur le plan mental. La croissance apparaît plus semblable à un escalier avec des montées plutôt aiguës, plus une question de bons en avant et d'appuis. Les progressions accélérées dans la croissance apparaissent quand certaines capacités commencent à se développer. La séquence de leur apparition est très contraignante. Mais ces stades ou marches, ou "bonds en avant" on quelque soit le mot que vous choisissiez, ne sont pas clairement liés à un âge ; certains environnements peuvent ralentir la séquence, l'arrêter ou l'accélérer...

Les marches ou stades ont été différemment décrits par un certain nombre d'observateurs travaillant dans des centres différents à Genève, Moscou, Paris, Londres, Montréal, Chicago et Cambridge, mais il semble y avoir une intéressante similitude. Les premiers stades sont relativement manipulatifs, marqués par une attention très instable et à sens unique. Savoir est principalement savoir comment faire et il y a un

reflet minimum. Puis vient une période durant laquelle le jeune être est capable d'une représentation intérieure. Le plus haut point à ce stade se situe entre 5 et 7 ans. Finalement, quelque chose de très spécial apparaît vers l'adolescence, quand le langage devient très important comme un médium de la pensée. Il y a alors aptitude à considérer des propositions davantage que des objets ; les concepts deviennent plus hiérarchisés dans leurs structures, des possibilités alternatives peuvent être maîtrisées d'une manière combinatoire. Il y a un doute considérable concernant la relation directe entre cette évolution et le début de l'adolescence physiologique. Il y a des évolutions considérables dans le langage dans la période 5-7 ans sans assistance discernable de courants hormonaux. Un adolescent "hormonalement" pourvu dans une société moins évoluée n'atteint pas ce stade.

Ce qui apparaît hors de ce tableau est une perspective d'êtres humains ayant développé trois systèmes parallèles, pour traiter l'information et la représenter – l'un à travers la manipulation et l'action, l'autre à travers l'organisation perceptuelle (opposée à l'abstraction conceptuelle) et l'image, la dernière à travers les appareils symboliques – Ce ne sont en aucun cas des stades, ce sont plutôt des phases significatives dans le développement.

En conclusion, l'organisme mûr semble s'être forgé au travers d'un processus d'élaboration de trois types de capacités qui correspondent aux trois outils essentiels auxquels il doit se relier pour une pleine expression de ses capacités – outils pour la main, pour les réceptions à distance et pour le processus de réflexion.

A la lumière de ceci, il n'est pas surprenant que les chances précoces de développement se soient profilées si fortement au niveau de notre compréhension du développement mental de l'espèce humaine.

L'importance de l'expérience précoce est seulement ressentie d'une manière peu claire aujourd'hui. Les études dans le domaine animal montrent que des déficits pratiquement irréversibles peuvent se produire chez les mammifères en les privant de possibilités de mettre en cause leurs capacités naissantes. Durant les dernières années, des rapports ont montré les effets paralysants de manques dans l'environnement humain, aussi bien que les indications qui témoignent du succès des thérapeutiques de

remplacement, même à un âge proche de l'adolescence. Les déficits principaux apparaissent dans le domaine du langage au sens le plus large – le manque de chance (possibilité) de prendre part à un dialogue, d'avoir l'occasion de paraphraser, d'intérioriser la parole comme un élément de pensée. Aucune de ces matières n'est bien connue, sauf que le principe débattu le premier semble opératoire et que, jusqu'à ce que certains (savoir-faire) de base soient maîtrisés, des comportements plus élaborés sont impossibles à obtenir. C'est à la lumière de ce fait que nous pouvons comprendre la différence croissante de l'intelligence à un âge donné entre les groupes privés de culture de noirs du Sud et les blancs plus privilégiés sur le plan culturel. Avec le temps, quand l'échec est suffisant, la différence est renforcée et devient irréversible avec un sens de défaite.

Avons-nous été instruit en ce qui concerne le processus éducatif afin qu'il puisse nous guider dans notre tâche de redéfinition ? Très peu, c'est certain, mais nous avons recueilli quelques impressions très intéressantes qui peuvent être converties en hypothèses vérifiables.

La révolution du **curriculum** a fait apparaître clairement, après seulement une décade non que l'idée de "readiness" ou aptitude à la disponibilité est une malicieuse demi vérité. C'est largement une demi vérité car il arrive que l'on enseigne "readiness" ou que l'on fournisse des occasions pour sa réalisation et que l'on doive simplement l'attendre. L'aptitude ou la disponibilité dans ces termes consiste, dans la maîtrise de ces simples aptitudes qui permettent d'atteindre de plus grandes aptitudes. L'aptitude à la disponibilité pour la géométrie euclidienne peut être obtenue en enseignant la géométrie intuitive ou en donnant – aux enfants – une possibilité d'élaborer des constructions de plus en plus raffinées avec les polygones... Il est souvent possible d'atteindre le résultat final dans une forme mieux adaptée si bien que l'enfant peut atteindre une pleine maîtrise plus facilement et profondément.

La seconde chose qui résulte des expériences pédagogiques de la dernière décade est que la maîtrise intellectuelle ou cognitive est récompensée. Il en est particulièrement ainsi lorsque celui qui apprend reconnaît la force cumulative de l'apprentissage, qu'apprendre une chose permet d'atteindre quelque chose qui était auparavant inaccessible et ainsi de suite jusqu'à la perfection qu'on peut atteindre. C'est une vérité que chaque bon coach en matière athlétique connaît depuis les jeux grecs. Les enseignants également trouvent de la satisfaction lorsqu'un élève apprend

à reconnaître ses propres progrès assez bien pour qu'il en tire sa propre source de récompense et punition.

Un troisième résultat de l'exploration contemporaine dans le domaine de l'enseignement : l'expérimentation en matière d'éducation a été, et demeure, "dans le noir" sans possibilité de feed-back. Le seul feed-back utilisable est : l'évaluation apparaît après que le travail a été achevé, après que la séance de travail se soit terminée entre les évaluateurs. Ensuite, il est si tard dans la journée que l'on peut faire seulement du rafistolage. En effet, il y a tant de liberté dans le choix des critères d'évaluation que quelque chose de gentil peut toujours être dit à propos de chaque cursus ou **curriculum**. Il apparaîtrait beaucoup plus raisonnable d'introduire l'évaluation avant et pendant la construction du **curriculum**, comme une forme de démarche de l'intelligence susceptible d'aider le faiseur de curriculum dans son choix de matériel, dans son approche, dans sa manière de mettre en place des tâches pour l'apprenti. Finalement, on est frappé par l'absence d'une théorie de l'instruction en tant que guide pour la pédagogie. Une théorie prescriptive qui montre comment faire pour obtenir des résultats variés, une théorie qui est neutre en ce qui concerne les fins mais exhaustive vis-à-vis des moyens. Il est intéressant de constater qu'il y a une absence de théorie intégrée en pédagogie, alors qu'à sa place, il y a principalement un corps de maximes.

Comme notre technologie devient de plus en plus complexe à la fois sur le plan du machinisme et de l'organisation humaine, le rôle de l'école devient plus important dans la société, non seulement comme agent de socialisation, mais comme agent de transmission d'aptitudes de base (ou savoir-faire). Nous arrivons à notre base ultime pour redéfinir l'éducation, la société en changement.

Durant les récentes années, je me suis demandé, particulièrement en relation avec un travail en Afrique de l'Ouest, pourquoi les sociétés ne sont pas plus conscientes du rôle de l'éducation en façonnant leur avenir. Pourquoi en Afrique par exemple donne-t-on priorité à court terme à la généralisation de l'éducation primaire plutôt qu'à la formation de corps administrateurs, d'enseignants et de techniciens ?

En ce qui concerne nos propres problèmes, je les ai cristallisés en lisant un essai de l'architecte italien célèbre, Pier Luigi Nervi. Nervi a décrit la perte de liberté de l'architecte modéliste à une période de maturité technologique. Vous pouvez construire une route ou un chemin aussi tortueux que vous le souhaitez si les seuls usagers sont des hommes à pied, à cheval, en charrette ou sur des véhicules lents. A partir du moment où la vitesse du véhicule dépasse un certain point critique, la fantaisie recule et l'on doit se conformer à l'idée d'une certaine trajectoire. Une voiture à 70 km/h. ne peut évoluer sur un trajet capricieusement contourné.

Il y a eu une grande autocritique publique au moment de Spoutnik pour savoir si notre système d'éducation était capable de la tâche qui lui était demandée.

En réalité, plus d'une réforme sur un nouveau **curriculum** avait démarré avant, sans aucune idée de la terrifiante différence entre la connaissance de notre technologie qu'avaient l'expert et le public. Je pense assez qu'il n'y aura jamais de nouveau une période aussi peu soucieuse de l'éducation publique – mais alors, l'éducation publique universelle comme hypothèse de travail n'a pas encore un siècle d'existence.

Nous entrons maintenant dans une période de maturité technologique durant laquelle l'éducation devra requérir une constante redéfinition, mais la période en avant peut impliquer une telle rapidité de changement dans une technologie donnée, que des savoir-faire trop limités peuvent devenir caducs un assez court temps après leur acquisition. En effet, peut-être qu'une des propriétés d'une haute maturité technologique est qu'il existe une grande probabilité de changements technologiques majeurs dans les limites d'une seule génération, comme la nôtre a connu plusieurs de ces changements majeurs.

J'en entretenais quelques élèves avec lesquels j'avais travaillé durant l'été 1964 en formulant la "règle de Bruner".

Concernant les changements critiques formulés en ordre de grandeur dans les années passées. Je l'utilisais comme une extension de la loi du carré pour l'angle rétinien – que la dimension de l'image rétinienne est la réciproque du carré de la distance qui sépare un objet de l'oeil. Ainsi,

plus une période est éloignée, plus elle apparaît longue sur le plan du discernement.

5×10^9	5 000 000 000 Naissance de la terre
5×10^8	500 000 000 Vertébrés
5×10^7	50 000 000 Mammifères
5×10^6	5 000 000 Primates
5×10^5	500 000 L'homme actuel
5×10^4	50 000 Grandes migrations glaciaires
5×10^3	5 000 Apparition de l'histoire connue
5×10^2	500 Imprimerie
5×10^1	50 Radio, éducation de masse
5×10^0	5 Intelligence artificielle

Ce que j'ai appris de mes élèves était leur conclusion, c'est que les choses arrivent vite et fort. La vie probablement démarra environ vers $2,5 \times 10^9$, ainsi la moitié de l'histoire de la terre fut sans vie, quelques 99,999 pour cent de la vie sur la terre furent sans homme. Il apparaît que la principale caractéristique à propos des outils et techniques est qu'ils en engendrent d'autres plus évolués à une vitesse toujours croissante. Et comme la technologie mûrit dans cette voie, l'éducation joue un rôle croissant en fournissant les savoir-faire nécessaires pour contrôler cette entreprise.

La première réponse des systèmes éducatifs devant une telle accélération est de produire des techniciens, ingénieurs et scientifiques selon les besoins, mais il est douteux qu'une telle priorité permette de réaliser l'entreprise. Car aucune science spécifique ou technologique ne fournit un métalangage susceptible d'aider à penser à la société, sa technologie, sa science et les changements constants en relation avec l'innovation. Un ingénieur de l'automobile ne pouvait avoir pressenti la mort des petites villes d'Amérique en liaison avec l'avènement de l'automobile.

D'une manière ou d'une autre, si le changement doit être maîtrisé, il requiert des hommes avec des savoir-faire tournés vers la continuité. C'est une matière sur laquelle nous devons revenir brièvement.

Que pouvons-nous conclure de tout ceci ? Il me semble que quatre politiques découlent des perspectives que nous avons passé en revue.

La première est à mettre en relation avec ce qui a été dit. En fonction de mes conceptions sur l'évolution de l'homme, l'accent principal en matière d'éducation doit être mis sur les savoir-faire. Savoir-faire dans le maniement, dans la compréhension et l'imagination et dans les opérations symboliques particulièrement celles relatives aux technologies qui les ont faites si importantes dans leur expression humaine.

Je peux suggérer au moins une direction de cheminement. C'est dans la formation d'une subtile imagerie spatiale. J'ai été récemment frappé par la puissance visuelle croissante et la subtilité d'étudiants participants à des cours de modèles visuels, tous différemment conçus et avec des objectifs différents... Tous m'ont apporté quelque chose qui m'apparaît comme un frais discernement au regard de l'environnement altéré de l'Amérique urbaine ; tous dispensaient aux étudiants de nouveaux modèles pour analyser et classer leurs environnements. Je ne crois pas que nous ayons commencé à effleurer la surface de la formation en matière de visualisation – soit en relation avec les Arts, les Sciences ou simplement pour le plaisir de voir notre environnement plus richement. Seule Maria Montessori, étrange mélange de mysticisme et de pragmatisme, a tâtonné dans cette direction.

Au niveau de l'opération symbolique, je pense que le travail de Martin Deutsch avec les enfants non privilégiés fournit un intéressant exemple dans cette direction. Un effort consciencieux pour conduire les enfants à des savoir-faire verbaux, dans un sens de paraphrase et d'échange. Cet effort ne devrait sûrement pas être limité aux non privilégiés. Les nouveaux **curricula** en mathématiques, montrent tout ce qui peut être fait pour la formation d'un savoir-faire symbolique.

Ceci m'amène à une seconde conclusion. Elle se rattache à la signification du mot **curriculum**, un mot qui provient d'une course qui

doit être courue. C'est peut-être un mauvais mot. Un **curriculum** devrait impliquer la maîtrise de savoir-faire et conduire à la maîtrise de savoir-faire encore plus efficaces, la mise en place de séquences d'auto-récompense. Il est clair que ceci peut être fait en mathématiques et en sciences. Mais il est également vrai que la lecture d'une poésie simple permet d'atteindre une poésie plus complexe, ou que le fait de lire un poème une première fois permet une seconde lecture plus riche de récompense. La récompense d'une compréhension plus profonde est un très fort appât pour l'effort.

La troisième conclusion se rapporte au changement. S'il y a une possibilité d'adaptation au changement, elle doit inclure le développement d'un "métalangage" et de "méta-savoir-faire" pour traiter de la continuité dans le changement ; ce qu'ils peuvent être, est un point discutable. Les mathématiques représentent sûrement le métalangage le plus général et elles fournissent les formes et les modèles...

Il y a une seconde discipline qui permet de rechercher la ressemblance sous la surface de diversité et de changement, c'est la poésie.

Une plus lointaine spéculation au sujet de la préparation au changement est que nous sommes amenés à aller vers la connaissance dans les sciences du comportement et au-delà de l'étude de l'histoire. L'histoire rapportée est seulement ancienne de 5 000 années environ. La plus grande partie de ce que nous enseignons se situe à l'intérieur des quelques derniers siècles, car les documents avant sont minimes alors que ceux qui viennent après sont relativement riches. Mais si l'on suppose justement que la richesse du document augmente en fonction de notre capacité à développer des systèmes pour emmagasiner et rétablir l'information, depuis un millier d'années jusqu'à nos jours nous risquons d'être débordés. On ne pourrait certainement pas s'étendre avec un soin si amoureux sur les détails de Brumaire ou du Long parlement ou de l'achat de la Louisiane. Ceux-ci sont les ornements superflus de la courte assistance documentaire. Mais il y a une raison plus contraignante de se déplacer de l'histoire vers les Sciences sociales et du comportement.

Elle est liée au besoin d'étudier le possible plutôt que l'achevé –un pas nécessaire– si nous devons nous adapter au changement. Ce sont les Sciences du comportement et leur portée générale

en rapport avec les variations de la condition humaine qui doivent être au centre de notre représentation de l'homme et non les particularités de son histoire. Ceci ne signifie pas que nous devions abandonner l'étude du passé, mais plutôt que nous devrions poursuivre une telle étude avec une finalité différente, la finalité d'un style en développement.

Le développement d'un style, qu'il soit d'écrire, d'aimer, de danser ou de manger, requiert un sens du contraste et de la solidité, et ceci ne se trouve pas dans les Sciences du comportement.

Finalement, il est clair que si nous devons évoluer librement comme une espèce en utilisant l'instrument qu'est l'éducation, alors nous devons accepter de donner beaucoup plus de ressources pour établir notre système d'éducation.

Si nous devons répondre à un changement accéléré, alors nous devons réduire le temps de cheminement dans le système. Le faire requiert une plus forte participation de la part de ceux qui se situent aux frontières de l'apprentissage. Un mathématicien et enseignant distingué, John Kenedy, examina l'enseignement mathématiques depuis une décade et trouva que rien de nouveau n'avait été enseigné en mathématiques depuis cent ans ! On y a remédié dans la décade actuelle mais le travail a commencé à peine. Une autre ressource qui peut être amenée en support est la psychologie moderne. Quelque chose est survenu en matière de psychologie de l'éducation il y a quelques décades qui l'a conduite à cette situation diminuée dont elle se paie maintenant. Une partie de l'échec de la psychologie de l'éducation résulte de son incapacité à saisir toute la portée de sa mission. Elle a trop volontiers affecté que sa tâche principale était l'application de la théorie de la personnalité ou des dynamiques de groupes. En fait, aucun de ces efforts n'a apporté une contribution majeure à la pratique de l'éducation, surtout parce que la tâche n'était vraiment pas d'application en aucune manière, mais de formulation. La théorie de l'apprentissage par exemple, est distillée en descriptions de comportements en face de situations où l'environnement a été arrangé, soit pour la commodité d'observation du comportement d'apprentissage ou, au-delà d'un intérêt théorique dans quelque aspect spécial de l'apprentissage –renforcement– **stimulus** –netteté– ou quoi que ce soit. Mais une théorie de l'instruction qui veut être au coeur de la psychologie de l'éducation est principalement concernée par les questions

suivantes : comment agir sur les environnements pour rendre l'apprentissage plus efficace en fonction de critères variés – pour rendre plus efficace le transfert et le rétablissement de l'information par exemple.

Les psychologues doivent pénétrer à nouveau le champ de l'éducation de manière à contribuer à l'évolution ultérieure de l'homme, une évolution qui passe maintenant par l'invention sociale. Car c'est la psychologie, plus qu'aucune autre discipline qui a les outils pour explorer les limites de la perfectibilité humaine. En faisant ceci, elle peut, je le pense, avoir son impact social majeur en gardant vivant pour la société le plein sens de ce qui est possible.

A côté de ceci, il devient nécessaire pour les différents domaines de l'apprentissage d'évaluer la manière par laquelle ils contribuent à amplifier l'esprit. Il y a trop de détails à enseigner et à maîtriser. Si nous voulons rendre justice à notre évolution, nous avons besoin, beaucoup plus qu'avant, de transmettre les idées essentielles et les savoir-faire, les caractéristiques acquises qui expriment et amplifient les capacités humaines. Il est certain que cette tâche requiert les plus grands talents. Je serais content si nous commençons tous, nous hommes de sciences par reconnaître que découvrir comment rendre quelque chose compréhensible pour le jeune est seulement la continuation de l'effort de compréhension exigé de nous-mêmes – que la compréhension et l'aide apportée aux autres pour comprendre procèdent de la même démarche.

I.1.5

L'ENSEIGNEMENT D'UNE LANGUE MATERNELLE

J'ai souvent pensé que je rendrais un meilleur service à mes étudiants en leur enseignant à écrire et à penser en anglais plutôt qu'en leur enseignant ma propre discipline. Ce n'est pas que j'attache plus de prix au discours fait aux autres – quand il est correct, clair, élégant – qu'au fait que dans un tel discours la pratique est la seule façon de s'assurer que l'on se dit des choses correctes, avec courtoisie et avec force à soi-même. Car il est extrêmement difficile de dire des bêtises clairement sans montrer que c'en est – que vous le reconnaissiez vous-même où qu'on vous fasse la faveur de le faire pour vous. Aussi permettez-moi d'explorer, alors, ce qui est impliqué dans la relation langage-pensée ou mieux, dans la relation écrit-pensée. Ou peut-être conviendrait-il encore mieux, de dire comment l'usage du langage affecte l'usage de l'esprit.

Considérez ceci. Entre la lecture, l'écoute, la parole, on s'endort très facilement en lisant, presque aussi facilement en écoutant, et seulement avec la plus grande difficulté en écrivant ou en parlant, bien que j'aie vu ces deux derniers arriver chez ceux qui sont privés de sommeil pendant de longues périodes. Il y a une grande différence entre le déchiffrement (comme lorsqu'on écoute ou qu'on lit) et la mise en forme (comme lorsqu'on parle ou que l'on écrit). En écoutant ou en lisant notre champ d'attention reste remarquablement en arrière du point le plus éloigné où nos yeux et nos oreilles sont allés. Nous retenons des mots et des phrases jusqu'à ce que nous puissions rendre l'expression cohérente. Un de mes collègues a étudié les mécanismes d'intégration rétrospective impliqués dans l'écoute, et il trouve que ses sujets retiennent les décisions jusqu'à ce qu'ils voient ce qui a été dit, afin de la rendre finalement dans une forme synthétique. Evidemment, nous aidons nos auditeurs et nos lecteurs en réduisant la quantité à retenir jusqu'à la fin d'une phrase. Ainsi, nous écrivons :

c'est le chien qui poursuivait le chat qui a tué le rat
et nous évitons :

c'est le rat que le chat – que le chien poursuivait – a tué.

En parlant et en écrivant, le schéma est tout à fait différent : la flèche vise plus loin. Celui qui écrit ou celui qui parle va au-delà plutôt qu'en deçà de son expression. Il va de l'avant ordonnant pensées et mots, les transformant en propos, anticipant ce qui a besoin d'être dit. Si celui qui écoute fait constamment la navette entre le présent et le passé immédiat, celui qui parle – va et vient principalement entre le présent et le futur. Le sort de celui qui écoute est de "rester en arrière" ; le sort de celui qui parle c'est de "se dépasser". Rester en arrière est un état dans lequel celui qui écoute n'a pas assez de temps qui lui permette de transcrire ; "se dépasser" est l'impossibilité d'anticiper correctement. A cours de temps, celui qui écoute reste de plus en plus en arrière, celui qui parle – va de plus en plus au-delà de lui-même. Il n'est pas surprenant, alors, que l'écoute soit soporifique dans le sens où elle estompe le présent dans le passé. L'effet tonique de la parole est que l'on renvoie la lisière du présent vers le futur. Dans un cas, l'anticipation est mise en suspens. Dans l'autre, elle domine l'activité.

Vous aurez bien deviné que je vais insister pour que la lecture sorte de sa passivité et devienne une entreprise plus active. En vérité, c'est tout à fait ce que je pense. Mais ce n'est pas un thème nouveau. Nous l'avons tous découvert (avec plaisir) de notre côté. Quand j'étais étudiant, j'ai suivi un cours de J.A. Richards, un homme magnifique et un grand nécromancien. Cet extraordinaire professeur commençait par tourner le dos à la classe, et il écrivait sur le tableau noir, de son écriture pointue et anguleuse, les vers :

Grise est toute théorie
Vert pousse l'arbre doré de la vie.

Pendant trois semaines, nous restions sur ces vers, avec le cortège d'images des esprits classiques et romantiques, avec les critiques qui avaient cherché à explorer les deux façons de voir les choses ; nous fûmes conduits à lire une pièce de Goethe, bien mauvaise, mais se rapportant à ce sujet, "Torquato Tasso", toujours sous forme de dialogue, bien que Richards fût le seul à parler. Pour lire onze mots, il fallait trois semaines. C'était l'antithèse de la lecture toute seule, et à la fin la récompense était

que je possédais –parfaitement– en tout et pour tout, onze mots. Une bonne affaire. Jamais auparavant je n'avais lu avec un sens aussi vivant de la conjecture, comme celui qui parle et non comme celui qui écoute, ou comme celui qui écrit et non comme celui qui lit.

Je n'ai pas besoin de démontrer les vertus que provoque le fait de se lire. J'ai plutôt l'intention de poser un problème quelque peu différent, bien que très voisin. Laissez-moi tout d'abord affirmer plutôt sèchement –bien qu'en fait, il y ait une preuve importante pour renforcer mon point de vue– que le langage est l'instrument principal de la pensée. Quand nous pensons jusqu'à l'extrême limite de nos possibilités, nous sommes engagés avec des mots, et même conduits par eux. Prenez la première apparition de la syntaxe dans la vie de l'enfant. Dans sa seconde année, il développe cette construction curieuse mais puissante, "prolophrase" ou l'expression en un mot : *maman, collant, partis, non, dada*. Si vous étudiez le cours de la progression, vous découvrirez qu'un certain jour, et on devrait le célébrer par un anniversaire tous les ans –l'enfant, mystérieusement– construit une expression syntaxique. La *maman* lui lave les mains et enlève la confiture. Il dit : "*allgone sticky*" –tout ce qui colle est parti– Si vous continuez à observer, vous découvrirez que pendant les semaines qui suivent, il porte la nouvelle construction jusqu'à sa limite : une structure syntaxique composée d'une catégorie fermée mais "pivot" "*allgone*" et une catégorie ouverte qui contient pratiquement tout autre mot de son vocabulaire. "*Allgone*" c'est ce que vous avez. Bientôt de nouveaux mots "pivots" apparaissent, toujours à la même place privilégiée par rapport aux autres mots de son vocabulaire. Dans le premier mois qui suit leur apparition, il y aura quelques douzaines d'expressions contenant une construction "pivot". Quelques mois plus tard, il y en aura bien plus d'un millier.

Qu'est-ce que cela a affaire avec notre sujet ? Précisément ceci : l'enfant a acquis non seulement une façon de dire quelque chose mais un instrument puissant pour combiner les expériences, un instrument qu'il peut maintenant utiliser comme un outil pour organiser ses pensées autour des choses. On a fait remarquer que les mots sont des invitations à la formation de concepts. On peut dire aussi bien que la propriété de combinaison, ou sa production, c'est une invitation à défaire l'expérience et à la reconstituer de façons différentes. Considérez le pouvoir et la grâce découverte par l'enfant dont nous parlions tout à l'heure. Il revient d'une

promenade dans sa poussette "allgone bye bye" –parti, au revoir– J'affirme en effet que, dans une mesure inconnue mais considérable, le pouvoir des mots est celui de la pensée. Il y a eu l'enseignement de l'anglais, comme on en est venu à l'appeler dans la dernière moitié du siècle passé. Mais il peut bien y avoir aussi le calcul de la pensée. En fait, j'aimerais insister sur le fait que le professeur qui se rapproche le plus du professeur de composition anglaise est le professeur de mathématiques. Celui-ci enseigne – un calcul infinitésimal de pensée – quelque peu rendu artificiel, qui s'applique principalement à ce que l'on appelle des problèmes bien élaborés. Les problèmes mal élaborés – pour lesquels le calcul infinitésimal de grammaire est très utile, sont de loin, beaucoup plus intéressants et ardu. C'est ce dont le professeur de composition anglaise est chargé.

Comment concevoir le langage comme un calcul infinitésimal de pensées pour les problèmes mal posés – problèmes en quelque sorte, sans solution unique ? Je préférerais le regarder du point de vue des fonctions qu'il remplit extérieurement pour celui qui parle, et puis considérer laquelle de ces fonctions il remplit aussi en dedans, pour nous aider à organiser nos pensées. Mon distingué collègue et ami Roman Jakobson a quelques commentaires pertinents à faire à ce sujet.² Il avance qu'il y existe six fonctions distinctes du langage : émotive, relationnelle, préférentielle, de métalangage, poétique et emphatique. C'est une liste formidable. Il la tire de la nature du discours, et nous admettons que la pensée en grande partie, est un discours ou un dialogue intériorisé ; il apparaît raisonnable que ces fonctions soient représentées dans l'acte de penser. Le discours vise essentiellement celui à qui l'on s'adresse, celui qui parle et un contact qui les unit – un message passant entre eux, un contexte auquel le message se rapporte et un code linguistique qui régit la manière dont les messages sont reliés et la manière dont on s'y réfère.

La fonction référentielle du langage se rapporte à la manière dont on désigne les choses par des expressions. "C'est un homme". "Qu'est-il arrivé à l'esprit de l'équipe ?" La fonction émotive exprime les sentiments internes de celui qui parle par des mots ou des intonations. "Que c'est agréable d'être ici" est un exemple banal. "Sacrebleu" est meilleur. La

² M.T.A. Sebeok, *Style in language*, New York : John Wiley Sons, 1960, pp. 360-374.

fonction relationnelle a pour but de rechercher à déterminer un comportement chez celui à qui l'on s'adresse "Pars dans un couvent" ou "s'il vous plaît, prenez mon chapeau". La fonction emphatique a pour but le maintien du contact et trouve sa meilleure illustration dans le "allo-allo" prononcé au téléphone, quand nous voulons montrer à l'autre que nous sommes toujours là. Des phrases prononcées par de vieux amis depuis longtemps séparés et qui se rencontrent fournissent un trésor d'expressions emphatiques. La fonction poétique est seulement en rapport avec le message en tant que tel. Une jeune fille parlait toujours de "l'horrible Harry". Pourquoi "horrible ?" "Parce que je le hais". "Mais pourquoi pas, épouvantable, terrible, effrayant, dégoûtant ?" Je ne sais pas pourquoi, mais "horrible" lui va mieux.

Jakobson proclame triomphalement, et tout à fait à juste titre, sans s'en rendre compte elle s'attache à l'idée poétique de "paramasia". Dans le jargon de la linguistique, la fonction poétique déplace l'emphase des règles de sélection des mots sur celles des règles de combinaison des mots, déplace le souci de la structure du message, le plaisir de tous ceux qui s'intéressent aux mots. Et enfin, la fonction de "métalangue". C'est la jurisprudence appliquée à la langue : est-ce que telle ou telle expression est fidèle au code – est-ce que "jument" est le féminin de "Cheval" et quel est son genre opposé ? Ou simplement, "voyez-vous ce que je veux dire" ? J'espère que je ne vous ai pas ennuyés avec tous ces détails techniques pour expliquer un seul point. Le point est simplement que le langage remplit de nombreuses fonctions, poursuit de nombreux buts, utilise de nombreuses voix. Ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est qu'il ordonne, aussi bien qu'il sert de référence, qu'il décrit, aussi bien qu'il sert la poésie, qu'il décide aussi bien qu'il exprime, qu'il crée la beauté et éclaire les choses, sert tous les autres besoins et maintient les contacts. Il faut tout cela à la fois, et le fait parfaitement en accord avec les règles et les canons tels que l'individu dont c'est la langue maternelle, et très tôt dans sa vie, peut généralement dire s'ils ont été suivis ou "sabotés". Je voudrais suggérer qu'un intellectuel est celui qui maîtrise les différentes fonctions du langage, celui qui sait comment les diversifier, comment exprimer ce qu'il désire exprimer à lui-même et aux autres. Maintenir trop de contacts et utiliser trop peu la référence engendrent l'ennui. S'exprimer trop en négligeant le reste engendre la confusion. Ce qui est vrai du discours à autrui est également vrai du discours interne que l'on tient à soi-même. Peut-on être clair pour soi-même et confus quand il s'agit de s'exprimer ?

La forme et la tournure d'un esprit sont, en quelque sorte, ce que produit l'intériorisation des fonctions inhérentes à la langue que nous utilisons. Permettez-moi d'illustrer ce que je veux dire par intériorisation en citant deux expériences menées par deux psycholinguistes soviétiques,³ chacun d'eux a donné une tâche assez précise. Quand on montrait un certain étalage d'objets, les jeunes sujets devaient appuyer sur la poire de la main droite ; quand un autre apparaissait, ils devaient appuyer sur la poire de la main gauche. Au cours de la première expérience menée par Marssinovskaya, les enfants, entre trois et huit ans, étaient les sujets. Ce qu'ils avaient à faire en premier c'était d'appuyer sur cette poire quand un cercle rouge apparaissait et appuyer sur l'autre quand c'était un cercle vert. Les cercles étaient présentés, soit sur un fond gris, soit sur un fond jaune. C'est une tâche facile en rapport avec une figure sur un fond et les enfants de trois ans le font aussi bien que les plus âgés. Puis, quand ils avaient accompli cette tâche, on disait aux enfants de ne pas faire attention aux figures verte et rouge et de s'intéresser au contraire au fond, une poire pour le jaune, l'autre pour le gris, sans se soucier de la figure colorée qui apparaissait dessus. Dans ce cas là, les jeunes enfants rencontraient de grandes difficultés. Ils paraissaient incapables de s'empêcher d'avoir des réactions vis-à-vis des figures, étaient en quelque sorte incapables de s'instruire correctement. Les plus âgés le faisaient sans le moindre effort. Et maintenant, parlons de la seconde expérience, celle-ci conduite par Abramyan, également avec des enfants de même catégorie d'âges. Il était convaincu que la difficulté rencontrée par les enfants dans l'expérience de Martsinovskaya était due au fait qu'ils étaient incapables de formuler les instructions en langage interne, de telle sorte que cela leur aurait permis de modifier leur comportement. Leur langage intériorisé n'allait pas au-delà de déclarations concrètes. S'ils arrivaient à transformer les instructions en de telles déclarations concrètes, alors ils réussissaient. Alors il recommença la première expérience avec une seule variante : il remplaça les cercles de la première expérience par des images d'avions. Alors, lorsque l'enfant devait passer de la figure au fond, il pouvait dire : les avions volent quand il fait soleil – le fond jaune – ; mais ils ne peuvent pas voler quand il y a des nuages – le fond gris. Appuyez d'une main quand les avions peuvent voler, de l'autre main quand ils ne peuvent pas

³ Pour les détails, voir A.R. Luria "The Role of Apeech in the Regulation of Normal x Abnormal behavior, New York, Liveright, 1961.

voler. Avec ce petit changement, les enfants de trois ans pouvaient le faire aussi bien que les enfants de huit ans.

En bref, le langage fournit une technique interne pour programmer nos discriminations, notre comportement, nos formes de connaissance s'il y a un langage interne convenable, la tâche peut être accomplie.

C'est une expérience très simple, peut-être trop simple. Cependant, elle soulève vraiment une question au sujet du rapport entre, être capable de faire ou de penser quelque chose d'une part, et être capable de se le dire d'autre part. Qu'il y ait un rapport très étroit est tout à fait évident, bien qu'il soit aussi évident que nous commençons seulement à comprendre la nature de ce rapport. Le proverbe chinois peut être quelquefois renversé, et il y a des exemples dans lesquels un seul mot vaut un millier d'images – le mot "implosion" était classé ultra-secret par le "Projet Manhattan" pendant la guerre. Mais les mots ont des limites. Quand nous suivons M. Mac Leish en admettant qu'un poème est muet, ce que nous disons, je le crains, c'est que les mots ne vont pas jusqu'au bout de la connaissance et de la sensibilité contenues dans nos actes et nos images.

Je n'affirme pas que le mot est le sommet de toute discipline et de toute culture intellectuelle. Mais je suggèrerais plutôt que la voie du langage dans la connaissance est le moyen le plus puissant que nous ayons pour accomplir des transformations du monde pour changer sa forme en le restructurant dans l'intérêt de la personnalité. Plus haut, j'ai avancé que l'on devrait célébrer un anniversaire spécial de l'entrée de l'enfant dans la race humaine, à partir du moment où il utilise, pour la première fois, des combinaisons grammaticales. Chacune des fonctions du langage a ses combinaisons nécromanciennes et son énorme productivité. C'est de la culture de ces pouvoirs de combinaisons que je me préoccupe.

Maintenant, laissez-moi revenir à l'instruction à l'intérieur de sa langue maternelle et au niveau où l'instruction peut aussi être dans l'utilisation des outils de la pensée. Permettez-moi d'exagérer s'il n'existe pas une connaissance développée des différentes fonctions que remplit le langage, la contrepartie qui en résultera ne sera pas seulement une parole et un écrit dénué de sens mais un esprit déséquilibré. Comme les enfants, dans les deux expériences, la personne concernée sera réduite à faire face aux événements pour lesquels son langage pauvre lui fournit une étoffe

convenable. Et un jour, elle sera peut-être forcée de combattre un feu de forêt avec un pistolet à eau.

Mais, comment acquiert-on la connaissance, la maîtrise et la finesse dans les différentes fonctions que sert le langage ? Comment, en vérité, devient-on expert dans les règles qui permettent de former d'une manière fonctionnelle les expressions appropriées au profit des autres ou de soi-même si ce n'est pas l'exercice ? Un grand nombre d'entre nous se sont amusés pendant des années avec les concours de week-end du New Statesman "Ecrivez la Déclaration d'Indépendance dans le style de l'Ancien Testament" ou "Donnez un compte rendu en prose de "La charge de la Brigade légère"" dans le style de Henry James. On éprouve un plaisir semblable dans "La Guirlande de Noël" de Max Beerbohm ou "Les exercices de Style" de Raymond Queneau, relater en différents styles ou différentes voies –un récit sur un ton suppliant de l'évolution– un récit vivant de la "Loi des moments" de Newton, ou n'importe quoi –c'est sûrement un bon chemin.

J'avoue avoir eu un petit succès dans l'enseignement de l'anglais : l'élève était un de mes enfants. Plusieurs années auparavant, elle avait posé sa candidature à l'entrée dans un collège qui demandait aux candidats d'écrire un sketch autobiographique. Elle en écrivit un, et me l'apporta pour que je fasse des commentaires. C'était tout à fait elle –plein de son grand enthousiasme– et cependant, le document écrit était presque la caricature d'une fille au coeur généreux. Il est difficile d'être aimable dans ses commentaires sur les écrits d'autrui, et d'autant plus quand il existe un lien étroit entre le critique et celui dont il s'occupe. Vous ne pouvez pas dire à une jeune fille de dix-sept ans, aussi enjouée que puisse être le ton de votre voix, "mon petit, c'est exubérant". Le diagnostic de l'exubérance n'entraîne pas une ordonnance de remèdes. Je tombais sur l'heureuse formule. Pourrait-elle récrire le sketch sans un seul adjectif, pas un seul ? Deux heures plus tard, elle revint en m'annonçant que sa première rédaction était écoeurante d'effusion, que j'aurais dû le lui dire, et que malgré son manque de franchise, le sketch émergeait de son état premier. Je soupçonne que quelque chose de plus qu'un changement dans la rédaction était survenu. C'est le cas où les facultés de parole et d'écoute précèdent celles de lecture et d'écriture. Pourquoi écrire est-il si difficile pour l'écolier ? Il y a souvent un décalage de six à huit ans entre son "âge linguistique" de l'écriture et celui de la parole. L'expression écrite est

évidemment une entreprise entièrement différente de celle de l'expression orale. Le brillant psychologue soviétique Vygotsky avançait que l'écriture et la lecture sont des abstractions de second ordre. Dans l'expression écrite, très vraisemblablement il n'y a pas seulement un présent auquel on se réfère, mais aussi un grand nombre de motivations données par les exigences du dialogue. L'expression écrite peut avoir la même relation avec l'expression orale que l'algèbre avec l'arithmétique. Un mot écrit remplace un mot prononcé utilisé dans n'importe quel contexte. Un mot prononcé "remplace" une chose ou une idée – pas un autre dans un autre contexte. Dans la langue écrite, en outre, on n'envisage aucun interlocuteur et il n'y en n'a pas. Les expressions orales sont normalement déterminées pour une large part par les exigences du dialogue, l'interlocuteur nous aidant à cadrer nos décisions dans ce qui doit être dit. Quiconque utilise l'expression écrite doit se détacher entièrement de tout échange social immédiat et faire surgir dans son esprit une situation s'appliquant aux mots écrits dont il dispose.

Permettez-moi d'avancer, alors, que par la vertu de sa séparation même du dialogue immédiat, l'acte d'écrire crée une nouvelle conscience de la nature des pouvoirs du langage. Mais s'il en est ainsi, comment se fait-il qu'un homme, tout au long de sa vie, en tant que "**Homo scribens**" continue d'écrire sans améliorer son sens de l'art, et en améliorant un peu l'usage de son esprit ? Il se peut fort bien que pour prendre conscience de ce que l'on a écrit exige qu'on l'entende, qu'on l'écoute, que l'on compare la version parlée et la version écrite. Peut-être toutes les ressources du "laboratoire du langage" devraient-elles être utilisées ; si seulement on arrivait à ce que les étudiants enregistrent leurs compositions et qu'ils acceptent d'écouter la bande. Un tuteur devrait se tenir tout près, sans aucun doute, pour apporter correction et encouragement. Mais je serais bien embarrassé de savoir ce qu'il dira à son élève. Je préférerais que le tuteur joue un autre rôle – pas aux côtés de l'étudiant mais s'exprimant sur la bande. Qu'il prenne la composition de l'étudiant et qu'il la récrive dans des styles différents, chacun d'eux s'attachant aux différentes fonctions du langage et aux différentes techniques de l'expression ou de l'organisation de ce que l'étudiant a dit. Qu'on laisse l'étudiant écrire encore et écouter, écouter, écouter.

C'était Dante, je crois, qui disait que le pauvre ouvrier avait ses outils en horreur. Cela me trouble beaucoup que tant de nos étudiants

méprisent deux outils majeurs de la pensée –les mathématiques et le déploiement conscient de leur langue maternelle dans sa forme écrite– les deux étant des moyens pour ordonner des pensées au sujet des choses et des pensées autour des pensées. J'ose espérer que dans la période qui nous attend, nous nous attacherons à rendre ces outils plus attrayants. Peut-être la meilleure façon de les rendre tels est-elle de leur donner plus de force dans les mains des usagers ?

I.2

LE PROCESSUS DE L'EDUCATION

Il va s'agir d'une discussion approfondie à propos de l'éducation scolaire en raison de nouvelles données quant à l'apprentissage et à l'enseignement.

I - INTRODUCTION

Chaque génération imprime une forme nouvelle aux aspirations qui façonnent l'éducation de son temps. Notre propre génération se caractérise peut-être par un regain d'intérêt pour la qualité de l'éducation d'une part, et pour ses finalités intellectuelles d'autre part, mais ceci sans perdre de vue l'idéal selon lequel l'éducation doit servir à former des citoyens "bien équilibrés" pour une démocratie. Qui plus est, nous avons atteint en Amérique un niveau d'éducation publique tel qu'une grande partie de la population s'intéresse maintenant à la question suivante qui, jusqu'à aujourd'hui, était seulement l'affaire des spécialistes : "que devons-nous enseigner et dans quel but ?" Ce nouvel esprit reflète peut-être aussi la profonde révolution scientifique de notre temps. Ce courant est accentué par ce qui est presque certainement une "crise de sécurité nationale" de longue durée, crise dont la résolution incombera à une citoyenneté bien éduquée.

Ce renouveau d'intérêt s'est manifesté, par exemple, dans la planification des programmes pour les écoles élémentaires et secondaires. Plusieurs développements frappants se sont produits : l'élaboration des programmes, une participation, sans précédent d'universitaires et de scientifiques, d'hommes connus pour leurs ouvrages à la frontière de leurs disciplines respectives. Ils ont préparé des cycles d'études pour les écoles élémentaires et secondaires qui ne reflètent pas seulement les nouveaux progrès de la science et du savoir, mais donnent aussi corps à de nouvelles

idées sur la nature de la pratique scolaire. Le programme d'études le plus élaboré est sans doute le cours de physique pour "high schools" préparé par le "Comité d'études des sciences physiques", cours pour lequel des manuels, des exercices de laboratoire, des films et des ouvrages didactiques ont été préparés, tout comme des stages de formation pour les enseignants. Vingt cinq mille élèves et étudiants environ suivent ces cours et l'impact de ce cours est actuellement évalué. Il existe d'autres projets similaires dans le domaine des Mathématiques ; ils sont supervisés par le "Groupe d'études des Mathématiques à l'école", par la "Commission des Mathématiques", par le "Comité des Mathématiques scolaires de l'Université de l'Illinois" et par d'autres groupes. Le "Biological Sciences Curriculum Study" élabore un programme de biologie à l'intention des "high schools" ; des travaux de nature similaire sont en cours pour la chimie et pour d'autres secteurs.

Ce travail avait pour principal objectif de présenter un sujet d'une manière concrète, c'est-à-dire en tenant compte, non seulement de tous les savoirs requis, mais aussi de la structure. L'audace et l'imagination mises en oeuvre dans ce travail et les succès remarquables rapidement obtenus ont stimulé les psychologues intéressés par la nature de l'apprentissage et par la transmission des connaissances. La conférence de Woods Hole, servit de réponse à ce regain d'intérêt. Des physiciens, des biologistes, des mathématiciens, des historiens et des éducateurs, de même que des psychologues se sont rencontrés pour reconsidérer la nature du processus de l'apprentissage, la pertinence de son rapport à l'éducation ; or, les points sur lesquels se sont portés les efforts actuels ont soulevé de nouvelles questions quant à nos conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement. Que doit-on enseigner ? Quand ? Et comment ? Quelles sortes de recherches et d'enquêtes pourraient faire avancer l'effort important de mise en forme des programmes ? Que s'ensuit-il lorsque l'on attire l'attention sur la structure d'une discipline, que ce soit en mathématiques ou en histoire lorsque l'on insiste pour que l'étudiant puisse découvrir aussi vite que possible la signification des concepts fondamentaux d'une discipline ?

Il faut approfondir ce sujet si nous voulons apprécier la signification des efforts actuels concernant les programmes de la pédagogie en pleine mutation. Les cinquante dernières années ont été témoins d'une augmentation du troisième cycle de l'Université américaine avec une accentuation spécifique quant aux études théoriques et à la recherche. Une des conséquences de ce développement a été la

désaffection croissante des étudiants les plus émérites et des scientifiques de la tâche de mise en forme de leur discipline à l'intention des écoles primaires et secondaires, et même à l'intention des cours généraux pour étudiants. Le contact principal entre ceux qui se trouvaient alors aux frontières de l'érudition et les élèves dans les classes résidait en d'éventuels manuels de "High Schools" préparés par d'aussi éminents spécialistes que Millikan pour les Sciences et Beard ou Commager pour l'Histoire. Cependant, d'une manière générale, les chercheurs à la pointe de leur discipline, ceux qui auraient dû pouvoir contribuer le plus efficacement à une réorganisation substantielle de leur secteur, n'étaient pas impliqués dans le développement des programmes pour les écoles élémentaires et secondaires. Ainsi, les programmes scolaires ont souvent réalisé leur jonction avec le savoir contemporain d'une manière inadéquate ou incorrecte et nous n'avons pas recueilli les bénéfices qui auraient pu naître si des universitaires éminents, des professeurs avisés et talentueux et des personnes compétentes dans les domaines de l'enseignement et de l'apprentissage avaient joint leurs efforts. Maintenant, il semble qu'il y ait enfin un renversement de cette tendance : il réside dans la participation renouvelée d'un grand nombre de scientifiques américains fort célèbres à la planification des programmes d'études scolaires dans leur domaine, à la préparation des livres de classe et de démonstrations en laboratoire, à la fabrication de films et de programmes de télévision.

Les mêmes cinquante dernières années virent la psychologie américaine perdre peu à peu de l'intérêt qu'elle avait d'abord porté à la nature des processus d'apprentissage scolaires. La psychologie de l'apprentissage tendait à ne s'occuper que des particularités les plus fines de l'apprentissage dans des "situations à court terme" et très simplifiées, et par là, perdit beaucoup de son contact avec les effets éducatifs à long terme de l'apprentissage. De leur côté, les psychologues de l'éducation se tournèrent avec succès vers l'étude des aptitudes et des résultats, vers les aspects sociaux, et vers les motivations de l'éducation, mais ne s'occupèrent pas directement de la structure intellectuelle des activités de classe.

L'abandon des problèmes de progression par les psychologues a d'autres raisons. En perpétuel changement, le système de la philosophie américaine de l'éducation a aussi joué un rôle dans cette affaire. Il y a toujours eu une dualité dans notre idéal d'éducation, une recherche d'équilibre entre ce que Benjamin Franklin appelait l'"utile" et le

"superflu". Comme il le dit, au milieu du XVIII^{ème} siècle : "Cela serait bien si on pouvait leur enseigner tout ce qui est utile et tout ce qui est superflu. Mais cela demande beaucoup de temps et ils en ont peu. Il est donc proposé qu'ils apprennent les choses qui ont des chances d'être les plus utiles et les plus superflues". Après quoi, le concept de "l'utile" chez Franklin et dans l'idéal américain de l'éducation est devenu double : d'un côté, il impliquait des aptitudes spécifiques et de l'autre, une culture générale qui permettait à l'individu de faire front pour les problèmes de la vie. Les aptitudes étaient en liaison directe avec la profession. Dès 1750, nous voyons Franklin réclamer avec insistance que l'on enseigne aux futurs commerçants le français, l'allemand et l'espagnol ; que l'on enseigne aux élèves l'agriculture grâce à des visites de fermes notamment... La culture générale s'obtenait par la connaissance de l'histoire, renforcée d'une formation en mathématiques et en logique, et aussi d'une observation rigoureuse du monde naturel qui nous entoure. Tout cela réclamait un esprit "bien formé" et "bien rempli".

Tout en tenant compte le plus souvent aussi du superflu, l'école secondaire américaine a tenté de parvenir à un équilibre entre ces deux conceptions de "l'utile". Mais comme la proportion de la population inscrite dans les écoles secondaires allait croissante et comme la proportion des nouveaux américains dans la population scolaire augmentait, l'équilibre entre l'apprentissage des techniques et la formation de l'esprit devint plus difficile à maintenir. Le récent plaidoyer du Docteur Conant pour une "comprehensive high school" renvoie au problème de cet équilibre.

Cependant, la conception du processus de l'apprentissage évolua à la fin du siècle dernier : les psychologues cessèrent progressivement de mettre l'accent sur le développement de la culture générale pour ne s'intéresser qu'à l'acquisition d'aptitudes spécifiques.

L'étude du "transfert" est à cet égard significative : le transfert désigne le processus par lequel la maîtrise de toute tâche d'apprentissage implique une augmentation de la maîtrise d'autres types d'aptitudes. Alors que le premier type d'études avait conduit à des recherches sur le "transfert" dans le cadre de la théorie des facultés mentales – progrès obtenus grâce à l'entraînement de "facultés" telles que "l'analyse", le "jugement", la "mémoire", etc... – les travaux ultérieurs tendaient à explorer le transfert d'éléments identiques ou d'aptitudes spécifiques. En conséquence, il y avait relativement peu d'études faites par les psychologues américains pendant les quarante premières années de ce

siècle sur la manière d'apprendre à l'étudiant à saisir la structure sous-jacente ou la signification de connaissances complexes. Presque tout ce que l'on a trouvé depuis vingt ans sur la nature de l'apprentissage et du transfert a montré, qu'alors que la théorie originelle des facultés était mal posée lorsqu'elle s'intéressait aux termes d'entraînement des facultés, il était pourtant clair qu'un transfert général important pouvait être obtenu par un apprentissage approprié, ceci même jusqu'à un degré tel que, dans les conditions optimales, l'apprentissage conduise véritablement à "apprendre à apprendre". Ces études ont stimulé un nouvel intérêt pour l'apprentissage complexe tel qu'on le rencontre à l'école, apprentissage destiné à produire une compréhension générale de la structure d'une discipline. D'une manière générale, l'intérêt pour les problèmes de progression a donc été ranimé parmi les psychologues concernés par le processus d'apprentissage.

A ce stade, il est nécessaire d'expliquer au mieux ce que l'on entend par structure d'un contenu car nous aurons l'occasion de revenir souvent sur cette notion dans les pages suivantes. Deux exemples simples, empruntés aux mathématiques et à l'apprentissage du langage, nous permettront d'y voir plus clair.

En premier lieu, l'algèbre est l'art d'arranger les choses connues et inconnues en équations, de telle sorte que les choses inconnues deviennent susceptibles d'être connues. Les trois principes qui entrent en ligne de compte lorsque l'on travaille avec ces équations sont la "commutativité", la "distributivité" et "l'associativité". Dès qu'un étudiant saisit les idées comprises par ces trois principes, il est capable de reconnaître en quoi certaines nouvelles équations à résoudre ne sont pas vraiment nouvelles, mais constituent seulement des variantes d'un thème familier. Le fait que l'étudiant connaisse les dénominations mathématiques de ces opérations est moins important pour le transfert d'apprentissage que le fait de savoir les utiliser.

En second lieu, la nature souvent inconsciente des "structures" d'apprentissage s'illustre peut-être mieux dans l'acquisition de la langue maternelle. Ayant saisi la structure profonde d'une phrase, l'enfant apprend rapidement à produire beaucoup d'autres phrases construites sur ce modèle bien différentes en contenu de la phrase apprise originellement. Et dès qu'il a maîtrisé les règles pour transformer les phrases sans en changer le sens, par exemple : "le chien a mordu l'homme" et "l'homme a été mordu par le chien", l'enfant est capable de faire varier ses phrases de façon bien plus large. Néanmoins, alors que les jeunes enfants peuvent se

servir des règles de structure de leur langue, ils ne peuvent certainement pas dire quelles sont ces règles.

Les scientifiques ont élaboré les programmes de physique et de mathématiques en étant très vigilants quant au problème de l'enseignement de la structure de leur discipline et ont probablement remporté leurs premiers succès grâce à cet effort. L'importance donnée à la structure a stimulé les étudiants pour leurs "processus d'apprentissage". Cette importance sera explicitée dans les pages suivantes.

Mais des questions générales doivent être envisagées avant d'examiner les problèmes spécifiques des cours, des séquences, etc... Dès que l'on commence à s'interroger sur la valeur de cours spécifiques, on s'interroge aussi sur les objectifs de l'éducation. La construction de programmes s'opère dans un monde dans lequel les changements de conditions sociaux, culturels et politiques transforment continuellement l'environnement, et les buts des écoles et leurs étudiants. Ce qui nous préoccupe, ce sont les programmes élaborés pour les américains pour leurs manières d'être et leurs besoins dans un monde complexe. Les américains sont un peuple en mutation ; leur mobilité géographique rend nécessaire une certaine uniformisation des "high schools" et des écoles primaires. Cependant, la diversité des communautés américaines et de la vie américaine en général, rend tout aussi impératif un certain degré de souplesse dans les programmes. Mais, quelles que soient les limites requises en éducation par les besoins en variabilité et en uniformité, des critères de productivité doivent être aussi atteints : produisons-nous assez d'érudits, de scientifiques, de poètes, de juristes, pour répondre aux besoins de notre époque ? Qui plus est, les écoles doivent aussi contribuer au développement social et affectif de l'enfant pour remplir leur fonction de préparation à la vie dans une communauté démocratique et à une vie de famille réussie. Bien que dans les pages qui suivent, nous mettions principalement l'accent sur les aspects intellectuels de l'éducation, les autres objectifs de l'éducation n'en sont pas pour autant moins importants.

L'objectif le plus général de l'éducation serait dans le développement de l'excellence. Mais il nous faut préciser le sens de cette phrase. Il s'agit ici non seulement d'instruire les meilleurs élèves, mais aussi d'aider chaque élève à réaliser son développement intellectuel optimum. Un bon enseignement qui met l'accent sur la structure d'une matière est sans doute plus profitable pour l'élève le "moins apte" que pour le "plus doué" ; car c'est le premier et non le dernier qui est le plus facilement exclu par un enseignement de qualité médiocre. Cela ne veut

pas dire que le rythme ou le contenu des cours doivent être identiques pour tous les élèves. Mais, comme l'a dit un des membres de la conférence : *"Quand vous enseignez bien, il semble toujours que 75% des étudiants soient au-dessus de la moyenne"*. Des investigations et des recherches minutieuses, peuvent nous indiquer à quel niveau introduire les différences de rythme. Ce qui est certain, c'est qu'aider tous les étudiants à parvenir à l'utilisation maximale de leurs possibilités intellectuelles entraînera plus de chances de survie des démocraties, en ces temps où la complexité technologique et sociale est infinie.

Les chapitres suivants sembleront sans doute quelque peu axés vers les sciences et les mathématiques, et vers l'explicitation de la meilleure manière de les enseigner. Ceci ne doit pas être compris comme une déclaration tendant à accentuer la place des sciences et de la formation scientifique. Il s'agit plutôt d'une incidence de l'histoire en cours de ces dix dernières années. Puisque les programmes expérimentaux construits l'ont été dans le champ scientifique, il a été simplement plus opportun d'examiner les progrès dans ces domaines. Des efforts devraient être redoublés dans les études sociales, dans les lettres et dans l'enseignement des langues. Il est tout aussi important pour l'homme moderne de pouvoir accéder au "tragique" ou au "triomphe" à travers l'étude de l'histoire et de la littérature, qu'à la signification de la structure à travers la physique. Les lettres, les Sciences sociales et les Sciences ont toutes un besoin égal en trésors d'imagination, pour apporter leur contribution adéquat à l'éducation des générations futures.

L'élite des étudiants des "publics schools", élite d'où sortiront ceux qui assumeront la direction intellectuelle de la génération future, est peut-être le groupe le plus négligé par nos écoles ces dix dernières années. Les progrès dans l'enseignement des sciences et des mathématiques pourraient très bien accentuer le "fossé" déjà observé entre les étudiants doués, moyens et faibles. Telles qu'elles existent, ces différences de niveau font déjà problème.

En général, les aptitudes pour les Sciences et pour les Mathématiques se révèlent bien plus tôt que les autres talents intellectuels. Or, les écoles devraient permettre aux étudiants de progresser dans différentes matières aussi rapidement que possible. Mais les problèmes administratifs qui se posent lorsque quelqu'un tente ce type d'enseignement sont toujours au-delà des ressources dont les écoles disposent pour les régler. Pour les éviter, il faudrait modifier, ou même abolir, le système de notation de certaines matières, en particulier en

mathématiques, tout en enrichissant les programmes des cours dans d'autres disciplines. Les interrogations portant sur l'enrichissement et le traitement spécial des "élèves doués" persuaderont, sans aucun doute, les écoles les plus brillantes et les plus riches, de modifier leurs pratiques actuelles. Mais, en tant que nation, nous ne pouvons pas nous permettre de laisser des inadaptations locales nuire au développement d'enfants nés dans des régions ou dans des villes relativement pauvres.

Quatre thèmes sont développés dans les chapitres qui suivent. Le premier a déjà été introduit : il s'agit du rôle de la structure de l'apprentissage et du fait qu'il peut être central dans l'enseignement. L'approche utilisée pour le présenter est une approche pratique. Les étudiants ont forcément un contact limité avec les matériaux qu'ils ont à apprendre. Comment faire ce contact de telle sorte qu'il influence leur pensée pour le restant de leurs jours ? L'idée dominante parmi les hommes qui se sont engagés à préparer et à enseigner ces nouveaux programmes est que, pour répondre à cette question, il faut donner aux étudiants une compréhension de la structure fondamentale des matières que l'on choisit d'enseigner, quelle qu'elle soit. Ceci est une exigence minimale de l'utilisation des connaissances, pour permettre une prise en compte des problèmes et des événements rencontrés hors de la classe, ou dans les classes d'apprentissage que l'on sera amené à fréquenter plus tard. Plus encore que la maîtrise des phénomènes et des techniques, l'enseignement et l'apprentissage de la structure sont au centre du problème classique du "transfert". Beaucoup de choses entrent dans les apprentissages de ce type, dont les moindres ne sont pas celles qui supportent les habitudes et les compétences rendant possibles l'utilisation active des matériaux compris par les élèves. Si l'apprentissage précoce doit rendre l'apprentissage à venir plus simple, il doit le faire en fournissant un schéma général qui rend compte des relations entre les choses rencontrées avant et après, de la manière la plus claire possible.

Face à l'importance de ce sujet, on connaît vraiment trop peu la manière d'enseigner efficacement la structure fondamentale ou la manière de fournir les conditions de l'apprentissage qui l'encouragent. La plupart des développements du chapitre consacré à ce problème traitent des voies et des moyens de réaliser un tel enseignement et apprentissage, et de la nature des recherches nécessaires pour la préparation des programmes structurels.

Le deuxième thème s'intéresse à la préparation de l'apprentissage. L'expérience des dix dernières années montre que nos écoles gaspillent

sans doute un temps précieux en remettant à plus tard l'enseignement de beaucoup de sujets importants sous prétexte qu'ils sont trop difficiles. Le chapitre consacré à ce thème commence avec la proposition suivante : les fondements de toute discipline peuvent être enseignés à n'importe qui, à n'importe quel âge, d'une manière ou d'une autre. Bien qu'au début, cette proposition puisse paraître surprenante, on a pour intention de souligner un point essentiel souvent méprisé dans l'élaboration des programmes : les idées fondamentales au coeur de toutes les sciences et mathématiques, de même que les thèmes fondamentaux qui donnent forme à la vie et à la littérature sont aussi simples qu'ils sont puissants. Contrôler ces idées essentielles, les utiliser efficacement, nécessite un approfondissement continu de leur compréhension qui se fait grâce à un apprentissage de plus en plus complexe de leur utilisation. C'est seulement lorsque ces idées fondamentales sont formalisées en tant qu'"équations" ou "concepts verbaux élaborés" qu'elles sont hors d'atteinte du jeune enfant, s'il ne les a pas comprises intuitivement, et s'il n'a pas eu l'occasion de se les approprier tout seul. L'enseignement précoce des Sciences, des Mathématiques, des Sciences sociales et de la Littérature devrait être conçu pour les enseigner le plus honnêtement possible, mais en insistant sur la saisie intuitive et sur l'utilisation des idées fondamentales. Au cours de son évolution, un programme devrait souvent revoir ces idées essentielles, construire sur celles-ci jusqu'à ce que l'étudiant ait complètement saisi l'appareil formel qui les structure. Les enfants scolarisés depuis quatre ans, peuvent être absorbés dans des jeux gouvernés par les principes de la topologie et de la théorie des ensembles, découvrant même de nouvelles "stratégies" ou de nouveaux théorèmes. Ils peuvent saisir l'idée de la tragédie et de la condition humaine illustrées dans les mythes. Certes, ils ne peuvent pas transposer ces idées dans le langage formel ni les manipuler comme peuvent le faire des adultes. Il y a encore beaucoup à apprendre sur le "programme en spirales" qui revient sur lui-même en accédant à un niveau supérieur, et encore beaucoup de questions à résoudre qui seront abordées dans le troisième chapitre.

Le troisième thème a trait à la nature de l'intuition, ou technique intellectuelle qui permet d'arriver à des formulations plausibles, mais expérimentales sans jamais passer par les phases analytiques par lesquelles elles pourraient être reconnues comme vraies ou fausses. La pensée intuitive, l'entraînement à l'astuce sont des traits essentiels de la pensée souvent négligés dans les disciplines académiques formelles et dans la vie de tous les jours. La "prévision rusée", "l'hypothèse fertile", le

"saut courageux vers une tentative de conclusion" sont les qualités essentielles du penseur au travail, quelle que soit sa politique de travail. Peut-on amener les écoliers à maîtriser ces qualités ?

Les trois thèmes mentionnés jusqu'ici sont les prémisses d'une thèse centrale, à savoir : l'activité intellectuelle est partout la même, que ce soit à la frontière du savoir ou dans une classe de troisième année d'école élémentaire. L'activité du savant à sa table de travail ou dans son laboratoire, l'activité du critique littéraire lisant un poème sont du même ordre que celles de n'importe quel individu en train d'essayer de comprendre. La différence est simplement de degré, non de forme. L'écolier qui apprend la physique est un physicien, et il est plus facile pour lui d'apprendre la physique en se comportant comme un physicien plutôt que de faire quelque autre chose. Ce "quelque chose d'autre" désigne en général la maîtrise de ce que l'on a appelé une "langue intermédiaire" à Woods Hole : soit discussions scolaires, soit manuels, décrivant les conclusions obtenues dans un champ d'expériences plutôt que le processus de recherche. Avec cette approche, la physique au lycée ressemble souvent très peu à la physique, les sciences sociales sont privées des grandes questions de la vie et de la société, et les mathématiques scolaires ont trop souvent perdu contact avec le cœur du sujet, à savoir l'idée d'ordre.

Le quatrième thème s'intéresse au désir d'apprendre et à la manière de le stimuler. Idéalement, l'intérêt pour ce qui doit être appris est la meilleure motivation d'apprentissage et non les mobiles extérieurs comme les "notes" ou plus tard la "promotion". S'il est certainement irréaliste de présumer que les pressions de la compétition puissent être éliminées ou que l'on doive chercher à les éliminer, il faut néanmoins considérer comment l'intérêt pour l'apprentissage en lui-même peut être stimulé. On a beaucoup discuté à Woods Hole sur la manière d'améliorer le climat entourant l'apprentissage scolaire en débattant divers sujets ainsi que la formation des professeurs, la nature des examens, la qualité des programmes. Le chapitre cinq sera consacré à cet ensemble de problèmes.

A Woods Hole, alors que l'on était préoccupé par les "technologies éducatives" – films, télévision, et tous autres supports audiovisuels qu'un professeur peut utiliser pour enseigner – personne n'était d'accord sur ce sujet ! Mais, tous les participants furent d'accord pour dire que ce ne sont pas les moyens de l'enseignement mais les professeurs qui sont les principaux agents de l'instruction ; l'opinion était cependant partagée sur la manière dont le professeur devait être assisté. Bien que ceci soit une

simplification, il est possible de résumer le désaccord en termes de poids relatif pour l'enseignant en tant que tel et pour les aides qu'il peut utiliser. En les opposant exagérément, les deux positions antithétiques étaient les suivantes : en premier lieu, l'enseignant devrait être seul et dernier juge pour décider comment présenter une discipline donnée et quels appareils utiliser pour l'exposer ; en deuxième lieu, l'enseignant ne serait qu'explicitateur et commentateur de matériaux préparés et rendus disponibles à travers toutes les "technologies éducatives" –films, télévisions, ordinateurs...

La première thèse implique que tout effort soit accompli en vue d'éduquer l'enseignant à une connaissance approfondie de sa discipline afin qu'il puisse accomplir le meilleur travail possible à partir d'elle, et que simultanément, les meilleurs matériaux soient à sa disposition pour construire un cours en accord avec les nécessités du programme. L'autre position extrême implique un effort colossal quant à la préparation des films, des programmes télévisés, des séquences d'apprentissage pour les "machines" à enseigner, etc... et pour apprendre à l'enseignant comment les utiliser habilement et en connaissant le sujet. Le débat est suffisamment agité et ses implications pour une philosophie de l'éducation tellement nombreuses que le chapitre de conclusion y sera consacré.

Notre effort de réflexion portera sur quatre thèmes : la structure, la préparation, l'intuition et la motivation. Il aura pour centre une interrogation : "quel serait le meilleur moyen d'aider l'instruction ?"

(...)

III - APTITUDE A L'APPRENTISSAGE (Extraits)

(...)

L'acte de l'apprentissage

Apprendre un sujet semble comprendre trois processus simultanés. En premier lieu, il y a l'acquisition d'une information nouvelle – information souvent contraire – ou simple remise en ordre de ce que la personne a su, au préalable, implicitement ou explicitement, ce serait à tout le moins un affinage de connaissance prévisible. Par exemple, si on enseigne à un étudiant les lois du mouvement de Newton, ces lois violent le témoignage des sens. Ou encore, en enseignant à un étudiant les mécaniques des ondes, on viole la croyance de l'étudiant à propos du choc mécanique comme unique source de transfert d'énergie réelle : car, on stimule le langage et sa propre façon de penser en termes de "dépense à vide" en amenant l'étudiant vers le théorème de conservation en physique qui certifie qu'aucune énergie n'est perdue. Mais, en général, la situation est moins drastique, comme lorsque l'on enseigne les détails du système circulatoire à l'étudiant qui sait déjà vaguement ou intuitivement que le sang circule...

Un second aspect de l'apprentissage peut être appelé transformation ou processus de manipulation de la connaissance pour une adaptation à de nouvelles tâches. Nous apprenons à dévoiler ou à analyser l'information pour l'ordonner, de manière qu'elle permette l'extrapolation, l'interpolation ou la conversion en une autre forme. La transformation inclut les manières dont nous traitons l'information dans le but d'aller au-delà.

Un troisième aspect de l'apprentissage est l'évaluation, à savoir la vérification de la manière dont nous avons manipulé l'information et si elle est adaptée à la tâche. Est-ce que la généralisation marche ? Est-ce que nous avons correctement extrapolé ? Est-ce que nous opérons correctement ? Le rôle du professeur est souvent crucial pour nous aider à évaluer, mais la plupart du temps, cela prend la forme de jugements de plausibilité, sans que nous soyons actuellement capables de vérifier rigoureusement si nos efforts sont performants.

Dans l'apprentissage de chaque thème d'une discipline, il y a habituellement une série de séquences dont chacune comprend les trois

processus. La photo-synthèse pourrait raisonnablement tenir lieu de matériau pour une séquence d'apprentissage en biologie tout en s'incluant dans une expérience d'apprentissage plus importante comme celle de l'apprentissage de la conversion de toute énergie. Dans le meilleur des cas, une séquence d'apprentissage reflète ce qui est advenu avant et permet que l'on généralise au-delà.

Une séquence d'apprentissage peut être brève ou longue, et contenir un nombre plus ou moins important d'idées. Savoir jusqu'à quel point l'étudiant est disposé à subir une séquence d'apprentissage soutenu dépend de ce qu'il s'attend à retirer de son effort ; c'est-à-dire, va-t-il retirer un gain extérieur à la séquence comme, par exemple, sa réussite à des examens, ou bien va-t-il aussi avoir une meilleure compréhension du sujet après cet apprentissage ?

A l'accoutumée, nous façonnons le matériau en fonction des capacités et des besoins des étudiants en montant des séquences d'apprentissages de plusieurs formes : soit on raccourcit ou on allonge la séquence en mettant l'accent sur les récompenses extérieures telles que des "éloges" ou des "récompenses", soit on dramatise le choc de la recognition du sens du matériau lorsqu'il est pleinement compris. L'unité d'un programme est censée être la reconnaissance de l'importance des séquences d'apprentissages, même si plusieurs éléments traînent souvent en longueur sans permettre aucune gradation dans la compréhension. On peut noter de surprenantes lacunes de la recherche sur la façon dont on invente, avec le plus de circonspection, des séquences d'apprentissage adéquates pour des enfants d'âges différents et sur des matières différentes ? Plusieurs questions portant sur des sujets différents nécessitent des réponses après une recherche approfondie, et quelques unes d'entre elles seront abordées maintenant.

Tout d'abord, la question du choix entre les récompenses externes et les récompenses internes. On a beaucoup écrit sur le rôle de la récompense et de la punition lors de l'apprentissage, mais beaucoup moins en vérité, sur le rôle de l'intérêt et de la curiosité et sur l'attrait de la découverte. Si, en tant qu'enseignant, c'est notre intention d'habituer les enfants à des séquences d'apprentissages de plus en plus longues, il se pourrait bien que les récompenses intrinsèques sous forme de prise de conscience et de compréhension accélérée soient les plus performantes pour monter un projet précis de "programmes scolaires". Une des manières les moins discutées pour aider un étudiant à surmonter une séquence d'apprentissage difficile, eu égard à son contenu, c'est de le

"défier" en lui permettant d'exercer pleinement toutes ses capacités, afin de découvrir le plaisir de la pensée pleine et effective. Les "bons enseignants" connaissent le pouvoir de cet attrait de la découverte. Les étudiants sauraient ce qu'est la sensation d'être complètement absorbé dans un problème. Or, ils expérimentent rarement cette impression en classe... ; de plus, tout en étant assez absorbés en classe, quelques étudiants seulement peuvent ressentir ce magnifique contentement dû à un travail de leur propre chef.

Il existe de nombreuses difficultés concernant la façon de souligner l'importance de l'acquisition, de la transformation et de l'évaluation dans une séquence d'apprentissage – c'est-à-dire comprendre les faits, les manipuler et en vérifier les hypothèses –. Par exemple, serait-il meilleur de donner tout d'abord au jeune enfant un ensemble minimum de faits et de l'encourager ensuite à en déduire tout un ensemble d'implications les plus complètes possibles ? En résumé, une séquence d'apprentissage, destinée à un jeune enfant, devrait contenir peu d'informations nouvelles mais mettre l'accent sur tout ce qui permet, à cet enfant, de dépasser seul ce peu d'informations. Un enseignant en sciences sociales a remporté un grand succès avec les "quatrième niveaux" à l'aide de cette approche : il commence, par exemple, par le fait que les civilisations ont généralement pris naissance dans les vallées de rivières fertiles. Les étudiants sont alors encouragés dans la discussion en classe pour montrer pourquoi ce fait est réel, et pourquoi il serait moins probable pour les civilisations de prendre leur essor dans une contrée montagneuse. La conséquence d'une telle approche pédagogique réside, essentiellement, dans la technique de découverte : l'enfant engendre l'information de son propre chef, information qu'il peut ensuite vérifier ou comparer avec d'autres sources, tout en rassemblant plus d'informations nouvelles dans le processus de découverte. Certes, ceci n'est qu'une manière d'apprentissage des séquences qui n'a, très probablement, qu'une application fort limitée... Quels sont alors les autres méthodes d'apprentissage, et sont-elles plus appropriées à certains thèmes et âges que les autres ? Qu'apprendre soit "apprendre à apprendre" l'on n'en sait rien, néanmoins semble apparaître une reconnaissance des différences concernant les séquences d'apprentissage dans les matériaux de la recherche. Eu égard à la longueur optimale d'une séquence d'apprentissage, peu de choses de bon sens ont été écrites sur le sujet, et il ne serait peut être pas inutile de suggérer des essais de recherche sur ce point. Par exemple, il est évident que, plus la séquence est longue et

condensée, plus le bénéfice à en retirer doit se traduire en augmentation de performance et de compréhension, si l'on veut encourager la personne à aborder, avec entrain, la prochaine séquence. Malheureusement, là où les changements de niveaux sont utilisés comme substituts de récompense à la compréhension, il se peut bien que l'apprentissage cesse dès que ces changements sont plus en perspective – par exemple, après un passage dans une autre classe –.

De manière raisonnable, on peut affirmer que, plus on a le sens de la structure d'une discipline, plus on peut soutenir sans fatigue une séquence d'apprentissage plus dense et plus longue. En effet, la quantité d'information nouvelle contenue dans chaque séquence d'apprentissage n'est seulement que celle que nous ne pouvons pas complètement organiser sur le champ. Comme nous l'avons déjà noté, il existe une limite draconienne concernant le nombre d'informations non assimilées que nous sommes capables de garder en mémoire. Heureusement, les adultes peuvent se servir à la fois de sept "items" indépendants d'information alors qu'on ne dispose d'aucune "norme" pour les enfants, ce qui est une lacune déplorable.

La discussion pourrait encore porter sur d'autres points ; par exemple, sur la tournure que devraient avoir les séquences d'apprentissage pour enfants... Mais, les problèmes qui ont été mentionnés suffiront à graver dans les esprits une orientation générale : comment fabriquer un programme en vue de l'intelligence et de la compréhension. Pour cela, un domaine de recherches de la première importance s'ouvre ici.

Le programme en spirales

Si l'on respecte les façons de penser de l'enfant grandissant, si l'on est assez courtois pour traduire le matériel pédagogique dans ses formes logiques, et, si on le provoque assez pour l'obliger à progresser, alors il est possible de l'amener à un âge précoce aux idées et styles qui en feront un homme éduqué pour sa vie future. D'où le critère suivant : se demander, pour chaque sujet enseigné à l'école primaire, si, quand il a été entièrement traité, il est encore valable pour un adulte de le savoir et si, l'ayant su lorsqu'on est enfant, il transforme toute personne en un adulte meilleur. Si la réponse à l'une ou l'autre des questions est négative ou

ambiguë, alors on peut inférer que ce matériel pédagogique encombre le programme.

Si l'hypothèse sur laquelle ce chapitre s'est ouvert est valable – à savoir, n'importe quel sujet peut être enseigné à un enfant sous une forme honnête – il s'ensuit alors qu'un programme doit être construit autour des grandes finalités, des grands principes et des valeurs essentielles qu'une société estime dignes de l'entreprise continuelle de ses citoyens.

Prenons deux exemples : celui de l'enseignement de la littérature et de la science. Si l'on admet qu'il est souhaitable de donner aux enfants une conscience du sens de la tragédie humaine et un sentiment de compassion pour elle, ne serait-il pas possible, à un âge approprié, mais assez tôt, d'enseigner la littérature de la tragédie de telle sorte qu'elle éclaire l'esprit sans le mettre en danger ? Il y a plusieurs manières possibles de commencer la redite des grands mythes, l'utilisation des classiques d'enfants, la présentation et le commentaire de films sélectionnés qui ont fait leur preuve. Rechercher avec précision quelles sortes de matériaux pourraient être utilisés, à quel âge et avec quelle conséquence serait primordial et se ramifierait en plusieurs questionnements. En premier, une interrogation sur la conception du tragique chez l'enfant, tant en procédant comme Piaget et ses collègues pour l'étude des concepts de la causalité physique, de la moralité et du nombre... chez l'enfant. C'est seulement lorsque nous aurions des réponses que nous serions en mesure de connaître la manière dont l'enfant traduit tout ce que nous lui présentons dans ses propres termes. Il n'est pas nécessaire d'attendre les résultats de telles recherches avant de poursuivre, car un enseignant compétent peut, lui aussi, expérimenter en enseignant aux enfants de divers âges, ce qui lui semble être intuitivement juste et en se corrigeant à mesure, et comme il le pourra. A force, il atteindrait des versions plus complexes de la même littérature, ou alors réviserait simplement quelques uns des livres déjà utilisés auparavant ; plus tard, ceci permettrait un enseignement construit sur des réactions précoces à la littérature, et autoriserait une compréhension de la littérature tragique toujours plus explicite et toujours plus approfondie. Car, chacune des grandes formes de la littérature ou chacun des grands thèmes peut être manié de la même manière – que ce soit la forme de la comédie, le thème de l'identité, le thème de la loyauté personnelle ou encore tout ce que ces sujets ne sont pas –.

Il en est de même en sciences. Si la compréhension du nombre, de la mesure et de la probabilité est jugée cruciale pour la poursuite de la science, alors l'enseignement de ces sujets devrait commencer le plus tôt possible à l'aide d'une grande probité intellectuelle et sous une présentation compatible avec les formes de pensée de l'enfant. Que ces thèmes soient développés et redéveloppés dans les classes suivantes ! Si plusieurs enfants doivent subir une séquence d'apprentissage en biologie dans la classe de "dixième niveau", est-il vraiment nécessaire qu'ils approchent le sujet "à froid" ? N'est-il pas possible, avec un minimum de travail de laboratoire, formel si nécessaire, de les amener avant à la plupart des idées biologiques, dans un esprit peut être moins précis mais plus intuitif ?

A l'origine, beaucoup de programmes sont planifiés avec des objectifs fort semblables à ce qui était avancé ci-dessus. Mais, l'application actuelle des programmes, leur développement et leur évolution, entraînent souvent la perte de leur forme originale, en raison d'une certaine désorganisation. Il ne serait pas inutile d'encourager les chercheurs à réviser les programmes actuels, en tenant compte des résultats de continuité et de développement auxquels on s'est sans cesse référé dans les pages précédentes. On ne peut imaginer les formes exactes que devrait prendre cette révision. Néanmoins, à l'heure actuelle, trop peu de recherches pédagogiques ont été réalisées afin de pouvoir apporter des réponses pertinentes. C'est pourquoi, il faudrait qu'une recherche soit entreprise le plus tôt possible et avec force volonté sur ces sujets.

(...)

VI - SUPPORTS POUR L'ENSEIGNEMENT (Fin du livre)

(...)

Un débat sur les supports pédagogiques peut sembler être un contexte peu banal dans lequel on doit trouver le rôle du professeur dans l'enseignement. Malgré tout, le professeur constitue en outre le principal support dans le processus d'éducation tel qu'il est pratiqué dans nos écoles. Que dire du rôle du professeur dans l'enseignement ?

Il ne faut pas faire de nombreuses recherches pour s'apercevoir que la communication d'un savoir dépend dans une très large mesure de la maîtrise du savoir à communiquer. Cela est assez évident que le professeur utilise des supports ou non. Il est également tout à fait clair, comme le montrent des études récentes, que de nombreux professeurs d'écoles primaires et secondaires ne sont pas, dans l'esprit de diverses assemblées officielles, suffisamment bien entraînés dès le départ pour enseigner leur sujet. De même, avec l'actuel bouleversement dans la profession d'enseignant, même des professeurs relativement bien préparés, n'ont pas l'opportunité suffisante d'apprendre leurs sujets de cette manière particulière qui provient de leur enseignement même. Car l'enseignement est un superbe moyen d'apprendre. Il existe une belle histoire à propos d'un professeur de physique renommé. Il raconte comment il a introduit le sujet de la "théorie des Quanta" à une classe douée : "je l'ai expliquée une fois et lorsque j'ai relevé les yeux, j'ai découvert des visages ahuris. De façon évidente, ils n'avaient pas compris. J'ai recommencé et ils ne comprenaient toujours pas. Alors je l'ai expliquée une troisième fois et à ce moment là, c'est moi qui l'ai comprise".

Certaines mesures doivent être prises pour améliorer la qualité des enseignants, mesures qui ont été proposées de nombreuses fois et qu'il n'est pas nécessaire de développer ici. Un meilleur recrutement et la possibilité d'une meilleure sélection, une meilleure formation au sein des institutions instruisant les professeurs, une formation "sur le tas" des jeunes professeurs par des enseignants plus expérimentés, des cours d'été ainsi que des cours obligatoires sur service, des circuits fermés de télévision pour continuer l'éducation des professeurs, l'amélioration des salaires des professeurs, ce sont là des objectifs à poursuivre bien évidemment. Mais la revalorisation du prestige de la profession d'enseignant est également importante. Cette revalorisation dépendra du degré de sérieux que nous, Américains, apportons aux réformes pédagogiques et du degré des efforts faits pour améliorer non seulement

les locaux et les salaires dont disposent les professeurs, mais également du soutien sur lequel ils peuvent compter de la part de la Communauté et de nos Universités. Il faut mentionner un sujet particulier, concernant le Professeur pris comme "transmetteur de savoir" : la formation et la qualification des Professeurs de l'Ecole Primaire. On a déjà fait de nombreuses références à l'Instruction des enfants de façon concrète et intuitive au cours d'opérations logiques qui seront plus tard enseignées de manière plus formelle en fin de primaire et dans le secondaire. Pareil enseignement nécessite une formation spéciale et on ne voit pas clairement quelle est la nature de la formation la plus efficace. Il faudrait très probablement souligner d'une façon toute particulière pareil travail : mener une recherche sur la façon de former des professeurs pour tel enseignement en même temps qu'une recherche sur l'enseignement actuel des plus jeunes.

Le professeur est non seulement un transmetteur mais également un modèle. Quelqu'un qui ne voit rien de beau ou de puissant dans les mathématiques n'arrivera vraisemblablement pas à faire naître chez les autres le sens de la joie intrinsèque à la discipline. Un professeur qui refuse ou qui ne peut pas donner libre cours à sa propre intuition n'encouragera vraisemblablement pas l'intuition chez ses étudiants. Un professeur si peu sûr de lui qu'il n'ose pas être pris en "délit de faute" ne sera pas un modèle d'audace. Si le professeur rechigne à une hypothèse douteuse, pourquoi l'étudiant le ferait-il ?

Afin de communiquer à l'étudiant le savoir et de lui fournir un modèle de compétence, l'enseignant doit être libre d'enseigner et d'apprendre. On n'a pas suffisamment fait attention aux manières d'arriver à une telle liberté. On a notamment négligé de voir à quelles fins peuvent servir des parents instruits. Différentes écoles ont expérimenté avec succès des séquences d'apprentissage dans lesquelles les parents sont utilisés pour des travaux semi-professionnels qui gênent les enseignants.

Les parents peuvent certainement fournir une aide en surveillant des salles de travail, en notant des devoirs de type Q.C.M., en préparant des matériels de laboratoire et dans des dizaines d'opérations nécessaires dans une école. L'effet serait de libérer le professeur qui pourrait enseigner et étudier. Si le professeur étudie également, son enseignement dénote une qualité nouvelle.

Le professeur est également un symbole immédiatement personnel du processus d'éducation, un personnage avec lequel les étudiants peuvent s'identifier et se comparer. Qui ne peut se rappeler l'impact d'un

professeur ou d'un autre : un enthousiaste, un défenseur d'un certain point de vue, un rigoriste dont l'ardeur venait d'une passion pour un sujet, un esprit badin mais sérieux ?

Il y a de nombreuses images et elles nous sont précieuses. Hélas, il y a également des images destructives : des professeurs qui savaient la confiance des élèves, ceux qui détruisaient leurs rêves et le reste de la "chambre des horreurs".

Whitehead a fait remarquer une fois que l'éducation devrait impliquer un côtoiement de la grandeur. Nombre d'entre nous ont eu cette chance. Mais il n'existe pas de programme simple pour attirer la grandeur vers la profession d'enseignement". L'accent sur la perfection est toujours la voie lente mais la plus vraisemblable. Cependant, ne se ferait-il pas que la télévision et le cinéma puissent étendre le champ des personnages auxquels on peut s'identifier –des modèles de grandeur– Dans les limites particulières imposées par la communication à sens unique ? on sait relativement peu de choses sur les véritables figures d'identification pour enfants à différents âges et dans des circonstances différentes. Les modèles olympiques sont-ils les seuls ou les meilleurs pour éveiller chez l'enfant le sentiment de compétence ou de grandeur ? Peut-être des étudiants de niveau secondaire employés de temps en temps comme professeurs "invités" tiendraient-ils mieux le rôle ? Ils pourraient également attirer des talents plus nombreux dans la profession d'enseignants.

Finalement, le travail du professeur en tant que transmetteur, modèle et figure d'identification peut-être soutenu par une sage utilisation d'une diversité de moyens qui étendent l'expérience, la clarifient et lui donnent une signification personnelle. Il n'est pas nécessaire qu'il y ait conflit entre le professeur et les supports pédagogiques. Il n'y aura pas de conflit si le développement de ces supports prend en compte les objectifs et les exigences de l'enseignement. Le spectacle cinématographique ou télévisé pris comme "truc", le système de télévision sans substance ou style dans ses programmes, la peinture pictographiquement vivante de la banalité, n'aideront ni le professeur, ni l'étudiant. On ne peut éviter des problèmes de qualité d'un programme en achetant un équipement de projection de 16mm. La loi sur la "défense de l'Education Nationale" fournit des sommes considérables pour le développement de supports audiovisuels. L'utilisation intelligente de cet argent et d'autres ressources à présent disponibles dépendra de nos possibilités de bien intégrer la technique du réalisateur de cinéma et la sagacité du professeur talentueux.

I.3

**"L'EDUQUER" COMME PROCESSUS INFINI
DE LA PENSEE INVENTIVE
de l'"*episteme*" a la "*praxis*"
(Extrait de l'article - C. PEYRON-BONJAN)**

**LES NOUVEAUX CONCEPTS-CLEFS DE
"L'AXE-SAVOIR-SCIENCE" EDUCATIF**

**I - JUSTIFICATION DE "L'EXPERT" EN EDUCATION
Du concept-clef de "structure" à celui de "spirale compréhensive"**

1.1 - Le concept-clef : la structure

Le premier objectif de tout acte d'apprentissage est son utilisation future car l'apprentissage devrait nous permettre ensuite de progresser plus facilement :

"Il existe deux voies selon lesquelles l'apprentissage sert le futur. L'une d'elles consiste à transférer son applicabilité spécifique à des tâches très proches de celles que nous avons à l'origine apprises à réussir. Les psychologues signalent ce phénomène comme le transfert spécifique de l'apprentissage, peut-être pourrait-on l'appeler la prolongation des habitudes ou des associations d'idées. Son utilité semble se limiter en général à ce que nous avons coutume de ranger parmi les techniques. Ayant appris comment enfoncer des clous, nous serons plus à même plus tard d'apprendre comment enfoncer des semences ou des éclats de bois"... Une seconde voie selon laquelle l'apprentissage précoce rend la

performance accomplie après plus efficace consiste à transférer ce qu'il est convenu d'appeler le transfert non spécifique ou plus couramment le transfert des principes et des comportements" 4.

Au fond, cela consiste à apprendre initialement non pas la "**technique**" mais "**l'idée générale**"; cette définition du transfert est un support utile puisqu'il permettra de reconnaître des problèmes ultérieurs comme des cas particuliers de l'idée enseignée à l'origine. Ce type de transfert est au cœur du "**processus d'éducation**" sous forme de généralisation et d'approfondissement permanents de la connaissance en termes d'idées fondamentales et d'idées générales. La continuité de l'apprentissage produit par le second type de transfert, transfert des principes est dépendante de la maîtrise de la structure du contenu de la discipline. Pour qu'un élève soit capable de reconnaître, d'une part, l'applicabilité ou la non-applicabilité d'une idée à une situation nouvelle et d'élargir, d'autre part, son apprentissage par ce biais, il devra avoir clairement en l'esprit la nature générale des phénomènes sur lesquels il réfléchit.

1.2 - Du concept de structure aux réquisits d'une didactique spiralaire

En premier lieu les esprits les plus **experts**⁵ dans les divers champs disciplinaires doivent élaborer les programmes d'enseignement : *"Pour décider que les idées élémentaires de l'algèbre dépendent seulement des lois fondamentales de la commutativité, distributivité et associativité, il faut être un mathématicien capable d'apprécier et de comprendre les principes des mathématiques"*. Pourquoi ? Car ils sont seuls capables d'éclairer la structure de la discipline là où elle en est de son développement avec les concepts-clefs la réfléchissant.

Mais il est aussi nécessaire qu'ils explicitent leurs attitudes et leurs comportements quant à leurs recherches, car : *"La maîtrise des idées fondamentales d'un champ inclut non seulement la saisie des principes généraux mais aussi le développement d'une attitude quant à l'apprentissage et la recherche, quant aux conjectures et aux intuitions, quant à la possibilité de*

⁴ Bruner, "*The Process of education*" traduit par Ch. Peyron-Bonjan C.R.E.F.E.D. - E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

⁵ Cf. J. Ardoino.

résoudre les problèmes soi-même. De même que le physicien prend position quant à l'agencement ultime de la nature et est ainsi certain que l'ordre peut être découvert, de même un jeune étudiant en sciences physiques a besoin de travailler quelques versions de ces attitudes s'il doit organiser son apprentissage en vue de pouvoir utiliser et penser pleinement ce qu'il apprend. Inculquer de tels comportements par l'enseignement réclame autre chose que la simple présentation des idées fondamentales" ⁶.

Bruner refuse la méthode didactique selon laquelle l'enseignant poserait d'abord la généralisation, les élèves ne devant que prouver à l'aide d'exercices appliqués, la validité de cette généralisation. Il s'oppose à la "**méthode d'affirmation et de preuve**" en privilégiant le **procédé didactique de découverte** applicable en tous champs disciplinaires – formels ou non-formels –.

1.3 - Principes impliqués par l'enseignement de la structure

- La première revendication serait : les principes de la compréhension rendent un sujet plus simple. Enseigner selon la spirale structurelle de la discipline et de ses concepts-clefs rend plus performant les apprentissages de tous les élèves quel que soit leur niveau.
- La seconde revendication aurait trait à la mémoire humaine. *"Peut être que la chose la plus principielle qui puisse être dite à propos de la mémoire humaine après un siècle de recherche intensive, c'est que tout détail s'il n'est rangé dans un modèle structuré est rapidement oublié"*.

Le matériau est conservé dans la mémoire à l'aide de voies simplifiées. Ces images simplifiées ont un caractère "**régénérateur**". *"Un bon exemple de cette propriété régénératrice de la mémoire à long terme peut être trouvé en science. Un savant n'essaie pas de se souvenir des distances traversées par des corps tombants dans des champs de gravitation différents pendant des périodes temporelles différentes. Ce qu'il conserve en mémoire au lieu de cela, c'est une formule qui lui permette avec des degrés variés d'exactitude de régénérer les détails sur lesquels est appuyée la formule retenue beaucoup plus*

⁶ Bruner, *"The Process of education"* traduit par Ch. Peyron-Bonjan C.R.E.F.E.D. - E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

facilement. Ainsi il confie à sa mémoire la formule : $s = 1/2 gt^2$ et non pas un manuel de distances, de temps et de constantes de gravitation" ⁷.

Donc un bon enseignement théorique doit véhiculer non seulement la compréhension d'une discipline mais aussi son souvenir futur.

- La troisième revendication serait la compréhension des principes et des idées fondamentales qui sembleraient être le meilleur moyen pour un transfert juste de l'apprentissage.

"Comprendre quelque chose comme un exemple spécifique d'un cas plus général – c'est cela que signifie la compréhension d'un principe plus fondamental ou la compréhension d'une structure – c'est avoir appris non seulement une chose spécifique mais aussi un "modèle" pour la compréhension de choses similaires que l'on pourrait rencontrer" ⁸.

- La quatrième revendication serait la nécessité du réexamen permanent des matériaux pédagogiques des écoles afin de rétrécir le fossé entre la connaissance théorique des chercheurs et la connaissance réfléchie dans les établissements scolaires par les praticiens à l'aide des matériaux didactiques.

1.4 - Du concept-clef de structure à celui de spirale compréhensive

Si l'œil de "**l'éminent spécialiste**" éclaire de manière récurrente l'ordonnancement spiralaire de répartition des concepts-clefs informant chaque discipline, il ne faudrait pas demeurer dans un contre-sens cartésien pour interpréter Bruner en croyant à des frontières disciplinaires imperméables.

Il serait possible selon lui à condition de créer un Institut de Réflexion interdisciplinaire et métadisciplinaire d'approcher une théorie de la science dite générale car dit-il : *"Il existe des idées certaines et récurrentes qui apparaissent dans quasiment toutes les branches de la science. Si on les apprenait correctement et de manière générale dans une discipline, ceci rendrait plus facile leur nouvel apprentissage sous une forme différente dans*

⁷ Bruner, *"The Process of education"*, traduit par Ch. Peyron-Bonjan, C.R.E.F.E.D.-E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

⁸ Bruner, *"The Process of education"*, traduit par Ch. Peyron-Bonjan, C.R.E.F.E.D.-E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

d'autres disciplines. Plusieurs enseignants et plusieurs savants ont formulé la question suivante : ces idées fondamentales ne devraient-elles pas être isolées, pour ainsi dire, et enseignées plus explicitement afin de les dégager des "champs" spécifiques de la science ?"

Ce modèle d'idée pourrait être illustré par la généralisation et son utilisation, l'unité de mesure et son exploitation, le détour de l'information en sciences et la nécessité d'une définition opérationnelle des idées...

Cette spirale compréhensive éclairerait l'élève et lui permettrait d'entrer dans les disciplines spécifiques avec une plus grande facilité d'appréhension.

"L'attitude qui considère les choses comme reliées et non isolées en fait partie. On peut alors imaginer des jeux de "jardins d'enfants" conçus pour rendre les enfants plus rapidement aptes à savoir comment les choses s'influencent, comment elles sont reliées entre elles ; ce serait une sorte d'introduction à l'idée de détermination multiple des événements dans le monde physique et social" ⁹.

Mais il faudrait que chaque chercheur explicite ses cheminements de pensée et ses attitudes de réflexion afin d'appréhender les lois d'une "heuristique générale", marche-pied de la science générale. Il serait aussi nécessaire d'évaluer les attitudes ou systèmes heuristiques les plus performants et les plus économiques pour les stratégies de "l'éduquer".

II - NOUVELLE LOGIQUE DU CONNAITRE

Du concept-clef de l'"Algorithme" à celui de l'"intuition"

2.1 - Les frontières négatives des deux pensées : du "Génie Muet" à "l'Idiot Parlant"

Bruner souligne aussi l'importance de la pensée intuitive de l'étudiant, pensée en opposition avec sa pensée formelle, véritable saisie immédiate des sujets qu'il rencontre. Dans beaucoup d'apprentissages scolaires et d'examens universitaires, l'accent est souvent mis sur les formules, c'est-à-dire sur la capacité de l'étudiant à reproduire des

⁹ Bruner, *"The process of education"* traduit par Ch. Peyron-Bonjan. C.R.E.F.E.D. - E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

formules verbales ou numériques, et à les développer dans des exercices d'application.

On pourrait distinguer le "**génie muet**" de l'"**idiot parlant**". Le premier serait l'étudiant qui dénoterait, par ses opérations et ses conclusions, une profonde saisie du sujet mais ne serait pas capable de "*dire comment il procède*" contrairement à l'autre étudiant qui "*connaîtrait apparemment une quantité de mots appropriés mais ne montrerait aucune capacité pour utiliser les idées et concepts pour lesquelles les mots ont été probablement inventés.*" Un examen attentif de la nature de la pensée intuitive pourrait être d'un grand bénéfice pour ceux qui sont chargés de la conception des programmes d'enseignement.

2.2 - Nécessaire complémentarité de l'Intuition et de l'Analyse

Les mathématiciens, les physiciens, les biologistes et d'autres spécialistes accentuent la valeur de la pensée intuitive dans leurs domaines respectifs. En mathématiques, par exemple, l'intuition est utilisée en deux sens quelque peu différents : d'une part, on dit d'un individu qu'il pense intuitivement quand, ayant travaillé un long moment sur un problème, il découvre presque tout à coup la solution, solution pour laquelle il devra construire après une preuve formelle. D'autre part, on dit aussi d'un individu qu'il est un bon mathématicien intuitif si, lorsqu'on vient lui poser des questions, il peut fournir rapidement de très bonnes estimations quant au résultat ou quant aux diverses approches qui se révéleront fécondes pour la résolution du problème.

Le développement de l'efficacité en pensée intuitive est l'objectif de beaucoup d'enseignants considérés comme les plus compétents en Mathématiques et en Sciences.

*"Par exemple, on a très peu enseigné sur l'utilisation des diagrammes comme sur les expériences géométriques que l'on trouve dans "La géométrie et l'Imagination" de Hilbert et Cohn, livre dans lequel les preuves perceptibles remplacent les preuves formelles, chaque fois que cela est possible. Similairement, en physique, la mécanique Newtonienne est enseignée de manière typiquement déductive et analytique. Beaucoup de physiciens jugent néanmoins qu'on se soucie trop peu du développement de la compréhension intuitive. En effet, quelques uns d'entre eux ont même suggéré : "*perfectionner l'usage de la pensée intuitive chez les**

enseignants est un problème aussi grave que celui de perfectionner son usage chez les étudiants...".

L'étudiant ou l'enseignant qui seraient d'excellents penseurs intuitifs dépendraient quant à leur efficacité d'une connaissance solide du sujet, d'une familiarité telle qu'elle permette l'intuition de ce sur lequel ils réfléchissent. Ils auraient un plus haut degré de maîtrise des matériaux afin de pouvoir appréhender intuitivement la globalité unifiée. On pourrait rapprocher cette démarche du concept "**d'expertise**" —J. Ardoino —¹⁰.

La pensée intuitive ne progresse jamais avec circonspection et étapes bien définies. En effet, elle tend à comporter des stratégies appuyées sur une perception quasiment implicite de la totalité du problème. Le penseur donne une réponse qui peut être vraie ou fautive avec fort peu de conscience du processus qui lui a permis de l'atteindre. Il peut rarement fournir un exposé adéquat de la manière dont il a trouvé sa réponse, et il peut même être sans savoir à quels aspects de la situation du problème il a répondu. Habituellement, la pensée intuitive s'appuie sur une familiarité du chercheur avec le domaine de la connaissance en jeu et avec sa structure ; ce qui lui permet de sauter des étapes en opérant de faibles coupures qui nécessiteront après une revérification des conclusions à l'aide de chemins plus analytiques, qu'ils soient déductifs ou inductifs.

Or, concrètement on peut dire beaucoup plus de choses sur la pensée analytique que sur la pensée intuitive. La pensée analytique a pour caractéristique essentielle de ne franchir qu'une étape à la fois. Les étapes sont explicites et peuvent être d'ordinaire rapportées par le penseur à un autre individu. Somme toute, une telle pensée procède avec une pleine conscience de l'information et des opérations mentales mises en jeu. Cette pensée peut comporter un raisonnement circonspect et déductif en utilisant souvent les mathématiques ou la logique et un plan de recherche programmatique ; ou alors, elle peut comporter, pas à pas, une progression inductive et expérimentale en utilisant les principes du projet de recherche et de l'analyse statistique.

La complémentarité de la pensée intuitive et de la pensée analytique devrait être reconnue. Par l'intermédiaire de la pensée intuitive, l'individu peut souvent en une saisie immédiate aboutir aux solutions de problèmes qu'il n'aurait pu atteindre que beaucoup plus lentement par l'intermédiaire de la pensée analytique. Une fois les

¹⁰ Nous y reviendrons plus explicitement dans un autre chapitre.

résultats atteints par les méthodes intuitives, ils pourraient être vérifiés par les méthodes analytiques tout en demeurant les meilleures hypothèses avancées. En effet, le penseur intuitif peut plus souvent inventer ou résoudre des problèmes que le penseur analytique ne le peut. Mais il serait possible que ce soit l'analyste qui donne à ces problèmes leur formalisation adéquate.

Avec Webster, il semble possible de préciser encore l'intuition, comme "*appréhension ou connaissance immédiate*". Dans ce texte "*Immédiate*" s'oppose à "**médiatisé**", terme défini comme appréhension ou connaissance qui dépend de l'intervention des méthodes formelles de l'analyse et de la preuve. L'intuition met donc en jeu l'acte de "**saisie du sens**", de la signification ou de la structure d'un problème ou d'une situation sans accorder une confiance explicite ni à l'appareil analytique ni à son habileté : "*La justesse ou la fausseté d'une intuition est tranchée en définitive non par l'intuition elle-même, mais par les méthodes habituelles de preuve. C'est la méthode intuitive, quoi qu'il en soit, qui produit rapidement les hypothèses qui découvre les combinaisons d'idées avant que leur valeur ne soit connue. Enfin, l'intuition en elle-même produit un essai de mise en ordre du "corpus" de connaissances qui, en même temps qu'il implique ce sentiment d'évidence concernant les faits, nous aide généralement aussi puisqu'il sert de fondement à notre expérience du monde*" ¹¹.

2.3 - De l'algorithme à l'heuristique

En enseignant on pourrait se demander si, c'est l'accent mis sur la structure ou bien sur la liaison des connaissances qui privilégie et favorise la pensée intuitive. Ceux qui s'intéressent à l'amélioration de l'enseignement des mathématiques accentuent souvent pour l'étudiant l'importance du développement de la compréhension de la structure ou de l'ordre des mathématiques ; de même en est-il pour l'enseignement de la physique. L'implicite de cet accent serait qu'une telle compréhension de structure permettrait à l'étudiant d'augmenter son efficacité en traitant les problèmes intuitivement¹².

¹¹ Cf. Bruner, *The process of Education* traduit par Ch. Peyron-Bonjan. C.R.E.F.E.D.-E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

¹² Cf. ci-dessus, I - Justification de l'"Expert" en éducation ; du concept-clef de "structure" à celui de "spirale compréhensive".

Quelle conséquence cela aurait-il sur la pensée intuitive d'enseigner des procédés divers dits "heuristiques" ? Un procédé heuristique est au fond une méthode non rigoureuse de découvrir des solutions de problèmes. Bien qu'un procédé heuristique conduise souvent à la solution, il ne garantit en rien cette dernière... Un algorithme est un procédé pour résoudre un problème qui, s'il est suivi avec précision, garantit qu'en un nombre fini d'étapes, on trouvera la solution d'un problème, si ce problème a une solution... Les procédés heuristiques sont souvent utilisés lorsqu'aucun procédé algorithmique n'est connu ; ceci est un de leurs avantages. D'ailleurs, même quand un algorithme est disponible, les procédés heuristiques sont évidemment plus rapides. L'enseignement de certains procédés heuristiques facilite-t-il la pensée intuitive ? Par exemple, devrait-on enseigner explicitement aux étudiants :

"Quand vous ne pouvez voir comment procéder avec tel problème, essayez de penser à un problème plus simple qui lui soit similaire ; puis utilisez la méthode de résolution du problème plus simple comme plan pour résoudre le problème le plus compliqué ?" ¹⁵.

Ou bien l'étudiant devrait-il être amené à apprendre une telle technique sans qu'on la lui verbalise ainsi ?

"Evidemment, il est possible que l'ancien proverbe concernant la chenille qui ne pouvait pas marcher lorsqu'elle essayait de dire comment elle faisait puisse s'appliquer ici !... Un étudiant qui deviendrait sans cesse préoccupé par les règles heuristiques utilisées pour accomplir ses "sauts intuitifs" pourrait fort bien ramener le processus intuitif à un simple processus analytique" ¹³. D'autre part, il est difficile de croire que les règles heuristiques générales – comme sont l'utilisation de l'analogie, l'appel à la symétrie, l'examen des cas limites, la visualisation de la solution – dont on se sert fréquemment puissent être autre chose qu'un simple support pour la pensée intuitive.

2.4 - Refus et/ou valorisation de l'Intuition par l'Ecole

Les étudiants devraient être encouragés à deviner comment faire des conjectures intelligentes dans le seul intérêt de l'apprentissage.

¹³ Bruner, *The Process of Education* traduit par Ch. Peyron-Bonjan, C.R.E.F.E.D. - E.N.S., Saint-Cloud, 1974.

Dans beaucoup de classes de l'école primaire, deviner est lourdement pénalisé car ceci est souvent associé à la paresse. Les enseignants n'imaginent pas l'acte d'éduquer comme celui d'invention de pronostics même s'il peut toujours être complété par autant de vérifications et de preuves qu'il serait nécessaire ; mais sanctionner aussi rigoureusement les hypothèses entrave toute pensée et la rend laborieuse au lieu de lui permettre d'accomplir des "*sauts occasionnellement intuitifs*". Ne serait-il pas meilleur pour les étudiants de savoir deviner plutôt que d'être frappé de mutisme quand ils ne peuvent donner immédiatement la bonne réponse ? Il est évident qu'un étudiant devrait recevoir quelque entraînement pour reconnaître la plausibilité des conjectures ; cela lui serait fort utile pour la future complexité du social dans lequel il sera plongé à l'âge de la vie adulte.

"Conformément à la théorie de la décision statistique, toute action appuyée sur des données imprécises peut revêtir la forme, soit d'une probabilité, soit d'un "coût" .

Ce que nous devons probablement enseigner aux étudiants c'est reconnaître si, dans tel cas ne pas faire d'hypothèse "coûte" très cher et si, dans tel autre cas, deviner par soi-même est "trop coûteux."

En conclusion, la pensée intuitive est effectivement nourrie par le développement de la confiance en soi et du courage chez l'étudiant. Une personne qui pense intuitivement peut souvent atteindre des solutions justes, mais elle peut aussi être dans l'erreur quand elle évalue ou quand d'autres évaluent pour elle. Par conséquent, ce type de pensée réclame la volonté d'accomplir des erreurs loyales contenues dans l'effort de résolution des problèmes.

Or, **le goût du courage** se fonde sur la confiance en son intuition à propos de ce qui est mouvant, de ce qui est complexe..., deviner ce qui serait de mauvais goût deviendrait primordial dans ce qui est de mauvais goût dans une culture telle que la nôtre où il existe tellement de pressions dues aux mass-média, communication qui nous conduit à l'uniformité du goût ; il faudrait donc nourrir en toute confiance son intuition grâce à la richesse de la Littérature, des Arts, de l'Histoire et de la Philosophie... Véritable enrichissement du processus de l'histoire de

la pensée ! Car "l'objectif du système éducatif n'a jamais été la production d'idiots sûrs d'eux-mêmes"¹⁴.

¹⁴ Bruner, *The Process of Education* traduit par Ch. Peyron-Bonjan, C.R.E.F.E.D. - E.N.S., Saint-Cloud, 1974.