

Schaie, K.W., 1989. – « Le vieillissement s'accompagne-t-il nécessairement d'une baisse des fonctions cognitives ? » *Alzheimer actualités*, décembre, n° 39, p. 8-11.

Schaie, K.W., Willis, S.L. 1986. – « Can decline in adult intellectual functioning be reversed? » *Developmental Psychology*, 22, p. 223-232.

Schwartz, S., 1964. – Effects of neonatal cortical lesions and early environmental factors on adult rat behavior, *J. Comp. Physiol. Psycho.*, 57, 72-77

Will, B.E., Rosenzweig, M.R., 1976 . – Effets de l'environnement sur la récupération fonctionnelle après lésions cérébrales chez les rats adultes. *Biol. Behav.*, 1, 5-16

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Changeux, J.P., 1983, L'homme neuronal, Paris, Fayard

KELCHE, C.R., WILL, B.E. , 1978. – Effets de l'environnement sur la restauration fonctionnelle après lésions hippocampiques chez des rats adultes. *Physiology and Behavior*, **21** , 935-941

Racle, G. 1983. – La pédagogie interactive, Retz

Rosenthal, R.A., Jacobson, L., 1968 .- *Pygmalion in the Classroom : Teacher Expectations and Pupils' Intellectual Development*. New York : Holt, Rinehart and Winston. Trad. fr. : *Pygmalion à l'école. L'attente du maître et le développement intellectuel des élèves*. Tournai, Casterman, 1975

Rosenzweig, M.R., Bennett, E.L., 1969 . – Effects of differential environments on brain weights and enzyme activities in gerbils, rats and mice. *Devel. Psychobiol.* **2, 87-95**

n'est pas irréversible mais plutôt imputable à une moindre utilisation des capacités intellectuelles et peut être amélioré par des techniques d'entraînement éducatif relativement simples et assez peu onéreuses. »

10 Proposition de recherche en psychiatrie

Les faits dont je vous ai entretenu jusqu'ici sont avérés, authentiques, vérifiés scientifiquement et reproductibles. Pour terminer, je voudrais m'adresser aux chercheurs et leur proposer un sujet d'étude qui me paraît prometteur. Voici de quoi il s'agit .

Lors du Congrès de l'Association mondiale de psychiatrie de 2005, il a été dit que la dépression unipolaire est corrélée de façon significative avec :

- une inhibition de la neurogenèse ;
- d'une réduction sensible du nombre de cellules gliales et
- d'une diminution du volume de l'hippocampe (Philip GORWOOD).

Le sujet de recherche que je propose, c'est d'associer au traitement médicamenteux, antidépresseur, une psychothérapie environnementale, qui a fait ses preuves chez les enfants et les sujets âgés et pourrait, là aussi, être un précieux adjuvant.

Cette psychothérapie environnementale pourrait combiner l'éclairage (photothérapie), la musicothérapie, la jocothérapie (ou ludothérapie), qui utilise les jeux d'adresse et de compétition ,la logothérapie de Viktor FRANKL, etc.

avait été inscrit à l'école primaire et qu'il n'avait qu'un an de retard par rapport aux élèves de son âge⁶.

9. EXTENSION DE LA THERAPIE ENVIRONNEMENTALE A DES VIEILLARDS PLACES DANS UN ETABLISSEMENT

9.1. Notre méthode de stimulation sensorielle a été aussi testée chez des vieillards hospitalisés à Aix-en-Provence. Ce fut aussi un succès, ainsi qu'il apparaît sur les vidéo présentées.

9.2. *Expérience du Professeur K.W. SCHAE aux Etats-Unis*

Une telle expérience va dans le sens des recherches entreprises dès 1956 par le professeur K. Warner SCHAE du *Department of Human Development and Family Studies*, Université de l'Etat de Pennsylvanie (E-U), à Philadelphie, et connus sous le nom de *Seattle Longitudinal Study*. Dans une de ses communications, datée de décembre 1989, le professeur K. Warner SCHAE déclare : « ... nous avons réussi à récupérer environ 40% des participants qui avaient présenté un déclin très net par rapport au niveau de performance maximum qu'ils avaient atteint il y a quelque 14 ans. Les résultats de ce programme d'entraînement démontrent clairement que des techniques d'intervention cognitive ⁷ sont susceptibles de stopper ou d'inverser un processus de déclin (...) et que ces techniques peuvent, en outre, améliorer le niveau de performances des sujets qui n'ont pas régressé ; (...) pour une large partie des personnes âgées vivant en communauté, le déclin cognitif

⁶ Au début de ma conférence, je vous ai dit combien l'ignorance était pernicieuse. Avec le cas du petit Julien, nous en avons la démonstration *a contrario*. Parce que j'étais mieux informé, cet enfant a pu faire mentir le médecin qui avait affirmé à ses parents qu'il n'aurait qu'une vie végétative. Nous retrouvons là, ce que Robert A. ROSENTHAL et L. JACOBSON (1968) nomment « l'effet Pygmalion ».

⁷ K. Warner SCHAE appelle « techniques d'intervention cognitive » ce que je nomme « stimulations sensorielles » et Mark ROSENZWEIG « milieu enrichi ».

A l'âge de 2 ans 2 mois, le bilan sensoriel et moteur met en évidence, notamment, une hémiparésie droite (paralysie légère), une vision faible, un strabisme important.

Julien a bénéficié des soins attentifs et affectueux de ses nurses, de la psychologue et du personnel soignant. Il a fréquenté régulièrement le jardin d'enfants et les ateliers de stimulation sensorielle.

A l'âge de 3 ans 10 mois, il porte des lunettes et des chaussures orthopédiques (appareil de Pabstein à droite). Il marche néanmoins seul, court, grimpe, saute ; il s'alimente seul ; il a le contrôle de ses sphincters ; il parle, mais son vocabulaire est limité. Ses résultats (confirmés) à l'échelle de développement psychomoteur de Brunet-Lézine varient entre $QD = 71$ et 73 .

Bien que médiocre, ce résultat nous semble extraordinaire, compte tenu des lésions cérébrales de l'enfant. Il nous confirme dans notre conviction qu'un milieu « enrichi » peut aider au développement de l'intelligence et que les stimulations sensorielles ont un rôle important à jouer dans ce développement. Ceci n'est pas une découverte, puisque, au XIII^e siècle, Saint Thomas d'Aquin enseignait que : « Rien ne peut appartenir à l'intelligence qui ne soit d'abord passé par les sens ».

Quand il eut 4 ans, Julien quitta le Centre pédiatrique « Plein Sud » pour aller dans un autre service hospitalier dirigé par ma fille Myriam, où il resta 2 ans. Pendant cette période, l'éducation entreprise à « Plein Sud » a été poursuivie et l'on tenta même son intégration scolaire à l'école maternelle du village. Ce fut une réussite.

Devant de tels progrès ses parents s'intéressèrent de nouveau à l'enfant et le reprirent à leur foyer. Pendant un temps, ils nous donnèrent de ses nouvelles. C'est ainsi que nous avons su que Julien

gastrique. L'auxiliaire puéricultrice à qui il était confié, en stimulant pendant des semaines la zone orale de cet enfant, a

finalement obtenu une réponse et a réussi à lui faire prendre le biberon. Par la suite elle l'alimenta à la cuillère et l'enfant riait aux éclats.

8.3.3. LE CAS DU PETIT JULIEN SERA MIEUX DEVELOPPE, car son observation s'étend sur une longue période.

Julien est né à terme, avec les forceps. Quelques heures après sa naissance et le lendemain, il présenta des convulsions qui justifèrent son transfert dans un service de réanimation. L'électroencéphalographie, l'échographie, la tacographie (scanner) montrèrent l'existence d'atteintes cérébrales (porencéphalie)⁵, notamment dans l'hémisphère gauche (zone fronto-pariétale et occipitale) et, à un moindre degré, dans l'hémisphère droit.

Le nourrisson fut confié au Centre pédiatrique « Plein Sud » à l'âge de 2 mois. Ses parents, à qui l'on n'avait pas caché la gravité de la situation, étaient désespérés : « Il n'aura qu'une vie végétative. Ce sera un "légume" », leur avait dit le médecin.

A l'âge de 4 mois et demi, un nouvel examen par le scanographe confirme les précédents résultats : l'atrophie cérébrale est globale et il existe une ophtalmoplégie d'origine centrale.

A l'âge de 10 mois, la tacographie de contrôle ne révèle aucune modification notable.

⁵ PORENCEPHALIE, du gr. *poros* : passage étroit ; *enképhalos*, cerveau. « Cavité intracérébrale anormale, d'origine malformative, traumatique ou ischémique, communiquant avec le système ventriculaire ou les espaces péri-cérébraux et remplie de liquide céphalorachidien. » *Dic. de médecine*, Flammarion, 1991, p. 686.

comportement de l'enfant et le vocabulaire employé. Ces fiches sont ensuite annotées par moi-même, puis discutées en groupe, une fois par semaine.

Voyons donc, maintenant, les résultats de cette nouvelle pédagogie.

8.3. *Les résultats*

8.3.1. *Au niveau du personnel*

Qu'il s'agisse des bénévoles, des stagiaires ou des titulaires, l'intérêt qu'ils manifestent pour l'expérience est vif. Chacun a le sentiment d'accomplir une tâche utile et intéressante, bien que celle-ci exige plus d'efforts (en particulier pour la rédaction des fiches d'observation). Une auxiliaire de puériculture résume ainsi ce sentiment : « depuis que je m'occupe différemment des enfants, je les trouve plus calmes, plus attentifs, et, moi, je n'ai jamais été aussi heureuse ». (Nadine G., 13 ans d'ancienneté dans l'établissement).

8.3.2. *Au niveau des enfants.*

- a) La petite *Nesrine*, après qu'elle eut étudié le lisse et le rugueux, alla toucher la tête d'un petit Noir et dit à sa nurse, avec un grand sourire : « rugueux ! ». Elle montrait ainsi qu'elle avait parfaitement assimilé ces notions, puisqu'elle était capable de trouver, spontanément, la similitude existant entre une surface rugueuse qu'on lui avait fait toucher dans un atelier (papier émeri) et la chevelure crépue et laineuse du petit Noir. Grâce à la stimulation tactile, son cerveau avait élaboré une nouvelle catégorie perceptive : le *concept de rugosité*, qui lui permettait de s'élever du particulier au général.
- b) Un autre bébé, *encéphalopathe*, était totalement inerte. Il n'avait même pas le réflexe de succion et il fallait l'alimenter à la sonde

Tout en se déplaçant, elle lui explique abondamment ce qu'il vont faire : « nous allons cueillir une pomme ». Sous l'arbre, elle lui montre un fruit et lui demande de le prendre (s'il en est capable). Puis, elle le lui décrit en insistant sur la forme, la couleur, l'odeur, la sensation de lisse de la peau. Enfin, elle le conduit dans un atelier de découverte sensorielle, à l'atelier « goût » par exemple. Là, devant lui elle pèle la pomme et lui en offre un petit morceau, pour qu'il le sente et le goûte. Chaque fois, elle essaye de caractériser son arôme et de le différencier du parfum d'un fruit étudié précédemment (du citron, par exemple). Elle parle beaucoup et, quand cela est possible, s'efforce de faire parler le petit.

Si elle en a le temps, elle prépare **avec l'enfant** une compote ou une tarte, qu'elle fait cuire dans le four de l'atelier où ils se trouvent.

Etant donné que nous suivons le rythme des saisons, pour l'étude des fruits, des légumes et des céréales, tous les enfants ont, simultanément, les mêmes centres d'intérêt, ce qui se traduit notamment par l'emploi d'un vocabulaire commun des petits et des éducateurs, y compris dans les chansons (atelier d'audition), telles que :

« pomme reinette et pomme d'api »

ce qui constitue un renforcement naturel des acquisitions linguistiques de ces enfants.

Pour les guider dans leur tâche, LES ANIMATEURS ont à leur disposition un **recueil de fiches d'activités** élaborées par nos soins, auquel ils se réfèrent, comme les maîtres à leur livre. Ils ne sont pas tenus de s'y conformer strictement et peuvent même inventer de nouveaux exercices qui ne se substituent pas à ceux de la fiche mais les complètent (c'est ainsi que, pour étudier la rondeur, une « dame en rose » s'est servie de bulles de savon), mais ces fiches permettent de procéder méthodiquement et de façon cohérente.

LES PETITS ETANT PRIS INDIVIDUELLEMENT, il est demandé aussi aux animateurs de *consigner par écrit* toutes leurs observations, sur l'activité, le

des chaussures à lacer, des sacs contenant des objets de formes différentes, des morceaux de tissus à appairer par le toucher, etc.

8.1.2.3. Pour la *vue*, on a réuni toutes sortes d'éléments à différencier par la forme (noyaux d'abricots, de pêches...), ou par la couleur, ainsi qu'un équipement de peintre (chevalet, pinceaux, gouaches...).

8.1.2.4. Enfin, une pièce est réservée aux *jeux d'eau* (vider, remplir, transvaser...).

8.2. *Une pédagogie entièrement nouvelle pour des petits âgés de 0 à 3 ans*

Il ne suffisait pas d'aménager l'environnement, encore fallait-il apprendre au personnel à l'utiliser de façon rationnelle.

Incidemment, je vous ferai remarquer que même pour les rats placés dans un milieu enrichi, les expérimentateurs ont établi un mode d'emploi particulier, dont je vous rappelle l'essentiel : tous les jours, les objets dans la cage étaient déplacés ou changés ; tous les jours, pendant ½ heure, les rats étaient placés dans un autre environnement qu'ils allaient explorer ; tous les jours, on leur demandait d'accomplir certaines tâches pour lesquelles ils étaient récompensés par un morceau de sucre. Ceci pour stimuler leur attention et faire travailler leur psychomotricité, leurs organes des sens et leur cerveau. Car, sans cela, l'habitation, c'est-à-dire l'accoutumance à un certain environnement, se serait installée et l'intérêt pour celui-ci se serait émoussé.

Avec les enfants c'est la même chose. Il faut, sans cesse, leur offrir des nouveautés, pour stimuler leur intérêt, et les inciter à agir.

Comme le Belge Ovide DECROLY (1871 – 1932) et l'Américain John DEWEY (1859 – 1952), j'ai organisé les activités des petits autour de **centres d'intérêt** pris dans le milieu immédiat.

Prenons, par exemple, la pomme.

La nurse va chercher le petit dans son lit, s'il ne marche pas, ou dans la salle de jeu, s'il est plus grand, et le conduit dans le verger, sous le pommier.

Aux extrémités du potager on a édifié une *volière* habitée par des faisans, des tourterelles, des poules naines... et un *terrarium*, de même surface (30 m²) où vit une colonie de lapins.

De gros animaux, tels que des poneys, des chèvres et leurs chevreaux, un chien-loup, viennent deux à trois fois par mois au Centre pédiatrique passer une journée avec les enfants.

Toujours dans le parc, se trouve implantée une *maisonnette* d'environ 25 m², aménagée par un architecte à l'échelle des petits, avec tables, chaises, lit, lavabo, W.C.

8.1.2. *Les ateliers de stimulation sensorielle* sont regroupés dans un bâtiment distinct de l'immeuble principal (où se trouvent les bureaux administratifs, les salles de soins, les chambres à coucher, les salles de jeu et le jardin d'enfant).

8.1.2.1. Dans le local consacré à l'*audition*, on trouve du matériel sonore fabriqué par les animateurs, tels que de longs tubes en carton, fermés aux extrémités, contenant des éléments mobiles (grains de riz ou de haricot) et que l'on fait basculer d'un côté sur l'autre, mais aussi de véritables instruments de musique : piano, guitare, flûte, xylophone, blocs sonores, maracasses, tambourins, triangles, cymbales... Il y a aussi un magnétophone et de nombreuses cassettes.

L'atelier destiné au *goût* et à l'*odorat* est une véritable cuisine, comportant une plaque de cuisson en vitrocéram, un évier, un four multifonctions, des casseroles, des poêles, des assiettes et des couverts, et des denrées pour cuisiner : épicerie, légumes, fruits... A tour de rôle, qu'ils soient grands ou petits, handicapés ou normaux, tous les enfants participent (ne serait-ce qu'en spectateurs) à la confection de bouillons et de potages, de crêpes, de gâteaux, de compotes et de confitures, qu'ils dégustent par la suite.

8.1.2.2. Dans le local réservé au *toucher*, on trouve aussi bien des « matelas d'eau », des tapis de texture différentes (depuis le tapis brosse jusqu'au tapis de soie), que des habits à boutonner et à déboutonner,

Comment pourraient-elles, en plus, les prendre individuellement et consigner par écrit leurs observations comme je le leur demandais ?

Je ne m'obstinais pas, car je pensais qu'aucun obstacle n'est infranchissable. J'ai trouvé la solution en m'adressant à la Présidente de l'association « Animation et loisirs à l'hôpital », plus connue sous la dénomination « Les blouses roses ». Celle-ci, Madame Arlette HELIES, a compris tout de suite l'intérêt de ma démarche et a mis à ma disposition une dizaine de bénévoles, que j'ai formées à raison d'un après-midi par semaine.

Mais ce qui est le plus risible, c'est que après une année de fonctionnement avec les bénévoles, ce sont les nurses elles-mêmes qui sont venues me solliciter, en se plaignant de ce que le travail éducatif intéressant était accompli par du personnel étranger au Centre pédiatrique et qu'elles aussi voulaient y participer. Elles me demandèrent donc de les former, ce que je fis avec plaisir.

De son côté, la Directrice de la pouponnière avait entrepris d'aménager le jardin et de transformer plusieurs logements du personnel, inoccupés, en ateliers de stimulation sensorielle (un par modalité sensorielle).

8.1. Aménagement des espaces verts et des locaux

8.1.1. *Le jardin* a été bouleversé pour que nous puissions y mettre des installations destinées à favoriser le développement de la psychomotricité : un monticule de terre gazonnée, une poutre d'équilibre, des échelles, des troncs d'arbres de hauteur et d'espacement différents, un trampoline, etc.

A proximité, on a créé, sur une aire d'environ 200 m², un *verger*, avec plusieurs variétés d'arbres fruitiers (pommier, poirier, prunier, amandier, citronnier, oranger), de la vigne, des groseilliers, des framboisiers, des fraisières ;

un *potager* où les petits cultivaient des aubergines, des haricots, des pommes de terre, des radis, des tomates et même du blé. Les enfants participaient, selon leurs possibilités, aux semailles, aux plantations, au sarclage, à l'arrosage et à la récolte des légumes et des fruits.

dans une institution sanitaire – avant d'entreprendre une nouvelle expérience dans cette structure. Mais j'avais de bonnes raisons de penser que j'y parviendrais aisément, car ma femme et moi faisons partie des dirigeants du Centre pédiatrique, ma femme en tant que psychologue, et moi comme conseiller scientifique. Cependant il me restait à convaincre la Directrice et le personnel soignant.

Avec la directrice, ce fut relativement facile. Je commençais par l'interroger sur ce que mangeaient les petits. Elle m'énuméra les différents aliments qui entraient dans la composition de leurs repas : des pommes de terre, des carottes, toutes sortes de légumes, de la viande, etc. Je lui demandais ensuite, sous quelles formes ces aliments étaient servis. Elle me répondit que ces jeunes enfants recevaient surtout des purées, des bouillies, des potages, des compotes, des confitures et des plats mixés.

Je lui fis alors remarquer que les enfants dont elle avait soin vivaient dans un milieu appauvri, jamais ils ne voyaient ces légumes et ces fruits qu'ils consommaient, puisque tout était préparé à la cuisine ou à la biberonnerie. Ils en ignoraient leurs couleurs, leurs formes, leur odeur et même leur nom.

Dans le domaine de l'ameublement et de l'habillement du personnel la variété n'existait pas. Il n'y avait qu'un seul modèle de lits, de tables, de chaises, d'armoires, de vêtement du personnel (blouses) et la couleur régnante était le blanc. Enfin, pour respecter les consignes d'hygiène, tous les animaux étaient bannis de la pouponnière.

La pauvre directrice était effondrée. En sanglotant elle me dit que, jusqu'à présent, elle était sûre de diriger un établissement modèle, mais que je lui avais démontré qu'il n'en était rien, et qu'elle était prête à engager les réformes nécessaires.

Avec le personnel soignant, j'eus beaucoup plus de difficultés, car les auxiliaires de puériculture m'objectèrent leur charge de travail : 6 à 8 petits qu'il fallait mettre sur le pot, baigner, langer, nourrir trois fois par jour, etc.

qualification ...); d'autres étaient issus de milieux « favorisés » (étudiants...) et placés dans des milieux analogues (cadres supérieurs, enseignants, médecins...); d'autres encore étaient passés d'un milieu « défavorisé » à un milieu « favorisé », ou inversement.

A l'adolescence (14 ans environ), le niveau intellectuel des 38 enfants a été évalué par les tests psychométriques (WISC-R). La comparaison des résultats fait apparaître des différences importantes entre les divers groupes :

- a) les sujets (n = 10) issus de milieux défavorisés et adoptés dans un milieu semblable ont des QI s'échelonnant de 68 à 116 (**moyenne = 92,40**) : (écart type = 15,41) ;
- b) ceux (n = 10) issus de milieux favorisés et adoptés par des cadres supérieurs ont des QI allant de 99 à 136 (**moyenne = 119,60**) : (écart type = 12,25) . Soit une différence de plus de 27 points entre les moyennes de a) et de b) ;
- c) les écoliers issus d'un milieu défavorisé (n = 10) et placés dans un milieu favorisé ont des QI allant de 91 à 125 (**moyenne = 103,60**) : (écart type = 11,94) ;
- d) ceux (n = 8) issus d'un milieu favorisé et placés dans un milieu défavorisé ont des QI s'échelonnant de 91 à 124 (**moyenne = 107,50**) : (écart type = 11,94).

Cette étude souligne l'importance des facteurs environnementaux sur les performances intellectuelles des enfants et pose le problème de la prise en charge précoce, pédagogique, des jeunes enfants.

DEUXIEME PARTIE

8. NOTRE PROPRE RECHERCHE-ACTION AU CENTRE PEDIATRIQUE « PLEIN SUD »

Au vu des expériences et des observations concordantes de chercheurs américains, britanniques et français, je ne pouvais être que persuadé de l'importance du milieu dans le développement d'un sujet, mais il ne suffit pas de croire pour obtenir l'accord d'autrui – accord préalable nécessaire

hypothyroïdien chez des rats, en administrant à leur mère une substance déterminée (du thiouracyle), par voie orale, pendant les derniers jours de la gestation et les premiers jours de la mise bas. En plaçant pendant 5 semaines, après le sevrage, les jeunes rats dans un milieu très enrichi, il a réussi à réduire considérablement, voire à effacer, leurs déficits comportementaux.

7.4. LES RESULTATS DE CES RECHERCHES PEUVENT-ILS ETRE GENERALISES A L'ESPECE HUMAINE ?

La généralisation de ces résultats à l'espèce humaine ne peut être tentée qu'avec une extrême prudence et à partir de faits naturels. Quelques chercheurs s'y sont essayés.

7.4.1. OBSERVATIONS DE CECIL DRILLIEN (EDIMBOURG)

C'est ainsi, par exemple, qu'à Edimbourg, Cecil DRILLIEN (1976) a mesuré le développement intellectuel d'enfants prématurés (poids de naissance inférieur à 1 500 g) âgés de 4 ans. Ceux issus d'un milieu socio-économique supérieur (*upper middle class*) avaient un QD moyen de 97 tandis que ceux venant d'un milieu pauvre (*lower class*) n'obtenaient que le score moyen de 67, soit une différence significative de 30 points en faveur des premiers.

7.4.2. OBSERVATIONS DE CHRISTIANE CAPRON ET DE MICHEL DUyme (PARIS)

D'autre part, deux psychologues parisiens, Madame Christiane CAPRON et Michel DUyme (Paris V) – après avoir réuni 4 800 dossiers d'enfants adoptés – ont étudié 38 cas d'enfants abandonnés dans les heures ou les jours qui ont suivi leur naissance et qui furent rapidement adoptés, (4 mois en moyenne). Certains de ces bébés étaient issus de milieux « défavorisés » et placés dans des milieux similaires (manœuvres, ouvriers sans

nettement supérieures à celles des rats élevés dans un milieu appauvri. Plus important encore, *les sujets lésés, mais élevés dans un milieu riche, font moins d'erreurs que les sujets intacts, issus d'un milieu « pauvre ».*

7.2. RECHERCHES DE BRUNO WILL SUR DES RATS ADULTES

Dix ans plus tard, en 1974, Bruno WILL, en collaboration avec l'équipe de Mark ROSENZWEIG, a refait cette expérience et montré que la **durée** d'élevage différentiel pouvait être réduite à 60 jours et même à 40 jours, sans diminution notable des effets ; le « traitement » pouvait même **débuter plusieurs semaines après les lésions néonatales** et rester néanmoins efficace. Fait plus marquant encore, les effets d'une lésion corticale peuvent être atténués par un séjour dans un milieu enrichi, même lorsque cette lésion est subie bien plus tard dans la vie.

Bruno WILL, directeur du département de Neurophysiologie et de Biologie des comportements de l'Université de Strasbourg, et son collaborateur Christian KELCHE ont obtenu des résultats similaires, avec des **rats adultes** ayant subi des lésions hippocampiques bilatérales. La plus grande plasticité cérébrale qui caractérise le rat nouveau-né n'est donc pas une condition nécessaire pour que ce que B. WILL appelle « la thérapie environnementale » soit efficace. Ce qui est encore plus remarquable c'est **qu'il suffit d'une exposition de 2 heures par jour, pendant un mois**, à une telle thérapie pour qu'elle soit opérante.

7.3. AUTRES RECHERCHES EXPERIMENTALES SUR LES ANIMAUX

D'autres syndromes encore peuvent être corrigés, partiellement ou totalement, grâce à cette thérapie environnementale. Il en va ainsi, par exemple, des déficits comportementaux dus à une **malnutrition précoce**, à l'ingestion de doses modérées de **plomb**, à une **hypothyroïdie** provoquée ou congénitale. A l'Université du Wisconsin (E.U.), John DAVENPORT et ses collaborateurs ont provoqué expérimentalement un *crétinisme*

Christian KELCHE, « l'usine cellulaire du cerveau "enrichi" est donc caractérisé par une productivité accrue » (communication personnelle)⁴.

7. PEUT-IL Y AVOIR UNE « THERAPIE ENVIRONNEMENTALE » ?

Pour traiter ce chapitre, j'évoquerai successivement, les travaux expérimentaux de S. SCHWARTZ, sur des rats nouveau-nés, ceux de B. WILL, sur des rats adultes, avant de vous parler des observations du Britannique Cecil DRILLIEN et des Français C. CAPRON et M. DUYME sur des enfants, avant d'aborder mes propres recherches au Centre pédiatrique « Plein Sud » (Var).

7.1. RECHERCHES DE SOL SCHWARTZ SUR DES RATS NOUVEAU-NES

Toutes ces expériences avaient été réalisées avec des organismes sains et l'on doutait que des *animaux au cerveau lésé* puissent tirer un quelconque avantage d'un séjour en milieu enrichi. C'est l'expérience qu'a tentée Sol SCHWARTZ, de l'Université du Michigan, au début des années 1960, sur des rats nouveau-nés. Ce chercheur, ayant pratiqué des lésions bilatérales du cortex occipital sur des rats d'un jour, les a élevés pendant trois mois, les uns dans un milieu « pauvre », les autres dans un milieu « riche ». Après quoi, il a testé leurs capacités d'apprentissage avec un labyrinthe complexe et changeant. Les performances des rats venant du milieu riche sont

⁴ La plasticité neuronale a été prouvée expérimentalement sur les animaux (chats auxquels on a suturé les paupières, souris dont on a rasé les vibrisses, etc.), mais on l'a observée aussi sur les hommes. Par exemple, le 13 janvier 2000, le professeur Jean-Michel DUBERNARD et son équipe (Lyon) ont greffé les mains et la partie inférieure des avant-bras d'un donneur sur les membres supérieurs d'un homme de 33 ans, dont les mains avaient été amputées à la suite d'un accident. Dès la première année, cet homme a pu tenir un crayon, un verre, une paire de ciseaux ; il pouvait aussi se laver et se raser et reconnaître par le toucher des formes et la texture des objets placés hors de sa vue. Nous pouvons dire que le cerveau de cet homme avait transféré aux mains « étrangères » les représentations mentales attachées aux mains qu'il avait perdues. Il s'était donc approprié psychologiquement ces nouvelles mains.

constitué d'une grande cage grillagée, placée dans un laboratoire bien éclairé, animé, occupé par plusieurs personnes. Dans la cage, on trouve de nombreux jouets : échelles, roues, etc. qu'on change de place ou qu'on renouvelle tous les jours. D'autre part, quotidiennement, on fait sortir les animaux pendant 30 minutes pour qu'ils puissent explorer un nouveau territoire ; on leur donne de nouvelles tâches à accomplir et on les récompense par un morceau de sucre. Ce programme éducatif dure 80 jours. Pendant ce temps, chacun des rats de l'autre groupe vit isolé, sans jouet ni compagnon, dans une petite cage située dans une pièce tranquille et peu éclairée : c'est ce qu'on appelle un « milieu appauvri ». Les rats des deux groupes reçoivent bien entendu la même nourriture, abondante, pendant la durée de l'expérience.

Quand, après 80 jours de ces traitements, on mesura les performances de tous ces rats aux tests (12 problèmes du labyrinthe de HEBB et WILLIAMS) on s'aperçut que les animaux du premier groupe, ceux qui avaient été stimulés, obtenaient de meilleurs résultats que ceux qui avaient vécu dans un milieu appauvri.

En fin d'expérience, on sacrifia les rats et leurs cerveaux furent préparés pour une étude anatomique et biochimique. On observa que le nombre des cellules gliales (celles qui forment la *névroglie*, c'est-à-dire le tissu interstitiel nourricier du système nerveux) était, dans le cortex occipital des animaux ayant bénéficié du milieu « enrichi », supérieur d'environ 14% à celui des rats ayant séjourné dans le milieu « appauvri » ; leurs neurones étaient de dimensions plus grandes, avec une arborisation dendritique plus touffue et davantage de collatérales d'axones ; le volume mitochondrial était augmenté [les *mitochondries*, présentes dans le cytoplasme de toutes les cellules, jouent un rôle essentiel dans les phénomènes d'oxydation et de stockage de l'énergie sous forme d'adénosine-triphosphate (ATP)] et il y avait davantage de synapses par neurone. Ainsi que le disent Bruno WILL et

voies nerveuses fonctionnent normalement. Le défaut irréversible semble-t-il, est localisé dans le cortex visuel, dont les cellules n'ont pu se développer normalement, ainsi que le montre l'analyse histologique.

Une observation comparable a été faite par Thomas WOOLSEY, de l'Université de Washington, à propos des poils sensoriels du museau de la souris (les vibrisses). Si une rangée de vibrisses est détruite, peu après la naissance, la rangée correspondante de « tonneaux » (groupement cellulaires) dans le cortex cérébral disparaît. Si l'on détruit toutes les vibrisses, tous les « tonneaux » correspondant disparaissent. Ces observations ainsi que beaucoup d'autres, montrent clairement *la plasticité extrême du cerveau, qui peut se réorganiser sous l'effet d'influences externes, venant du milieu*³.

6. RECHERCHES EXPERIMENTALES SUR LE ROLE DU MILIEU DANS LE DEVELOPPEMENT DE L'INDIVIDU

L'importance de la stimulation sensorielle – et donc du milieu – avait été pressentie par le Canadien Donald Olding HEBB (1904 – 1985) quand il remarqua que des rats, élevés à son domicile par ses enfants, obtenaient de meilleurs résultats aux épreuves de performances que les rats de son laboratoire.

Ce fut le point de départ d'une longue série de travaux, commencés en 1959, par Mark ROSENZWEIG, Edward L. BENNET (biochimiste) et Marian C. DIAMOND (anatomiste), à l'université de Berkeley (Californie), sur le comportement des rats placés dans des environnements différents.

Pour simplifier, je dirai qu'on considère 12 **paires** de rats jumeaux, à l'âge du sevrage, qu'on va séparer. Douze rats sont mis dans un milieu stimulant,

³ On ne parlait pas encore de « neurogenèse » chez les adultes. Depuis peu, on sait que non seulement les neurones peuvent développer de nouvelles dendrites mais que de **nouveaux neurones peuvent apparaître chez des sujets** ayant séjourné dans un « milieu enrichi » (cf. Claire RAMPON, 2004, Centre de recherches sur la cognition animale, Toulouse).

le lieu de plus grand passage, avec comme consigne pour le personnel, de s'arrêter le plus souvent possible devant son lit, de lui parler, de lui sourire et, si possible, de le prendre au bras. Ce qui fut fait. Un mois plus tard, ce petit était transformé, il mangeait, prenait du poids, souriait, reprenait goût à la vie.

Comme dirait le psychologue suisse Jean PIAGET, les facteurs génétiques se bornent « à créer certaines possibilités » qui ne peuvent se réactiver qu'en présence de stimulations adéquates et précoces.

Ceci est vrai pour les hommes comme pour les autres mammifères, ainsi que l'ont montré, par exemple, WEININGER et BERNSTEIN (1956) sur des rats. Elevés isolément et non stimulés ceux-ci se développaient moins bien, avaient des difficultés d'apprentissage et étaient moins résistants aux traumatismes et aux maladies que des rats stimulés et caressés chaque jour pendant 10 minutes.

5. TRAVAUX DES NEUROBIOLOGISTES SUR LA PLASTICITE NEURONALE

Cela est en cohérence avec les travaux de René SPITZ, mais aussi avec les données relativement récentes sur la plasticité du système nerveux central.

Nous savons, grâce aux recherches de Torsten N. WIESEL et David E. HUBEL, sur le chat et sur le singe, qu'il y a dans le cortex visuel, des cellules nerveuses spécifiques ne réagissant, les unes qu'aux lignes ou aux traits verticaux, les autres aux traits horizontaux.

Avec Simon LE VAY (de Harvard), ces auteurs ont montré qu'il existe une « période sensible », variant de trois semaines à trois mois chez le chat, au cours de laquelle **la stimulation sensorielle est nécessaire** pour que ces cellules puissent fonctionner. En effet, si l'on suture les paupières d'un œil d'un animal expérimental, juste après sa naissance, pour que la rétine de cet œil ne soit jamais exposée à la lumière, et qu'on le laisse ainsi durant trois mois, cet animal restera aveugle de cet œil, alors même que la rétine et les

carré de plafond peint en blanc. Que pouvions-nous faire de plus ? Sans compter qu'il y avait par ailleurs beaucoup d'autres bébés dont il fallait s'occuper (6 en moyenne par nurse), à qui il fallait donner le bain et à manger, qu'il fallait changer quand ils se salissaient, avec qui il fallait jouer, etc. Ces considérations « domestiques » nous interdisaient de nous préoccuper davantage du développement des petits handicapés. Je n'ignorais pourtant pas les recherches des neurobiologistes, mais je ne faisais pas le rapprochement avec mon travail quotidien, travail dont je vais vous parler maintenant.

4. OU L'ON APERÇOIT LE RÔLE DÉTERMINANT DU MILIEU DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'INDIVIDU

Lorsque j'étais en Alsace et que je dirigeais le Centre d'observation médico-psychologique des hospices civils de Colmar, le Directeur de la Population m'appelait souvent en consultation pour l'un ou l'autre des enfants assistés dont il avait la charge. Un jour, il me parla d'un bébé placé dans une pouponnière sanitaire du Haut-Rhin, à Mulhouse-Dornach (à une cinquantaine de km de Colmar), qui l'inquiétait, parce qu'il ne se développait pas psychiquement et était apathique.

Je me rendis donc sur place pour examiner ce petit et voir dans quelles conditions il vivait. Les locaux et les soins étaient conformes aux exigences de l'administration, mais ce qui me choqua fut la place assignée à son box dans le dortoir. Dans une salle immense, 65 petits lits, séparés les uns des autres par des cloisons, étaient alignés pour former un grand U, fermé à une extrémité par un mur. Le bébé en question était confiné dans ce dernier espace ; il ne voyait pratiquement personne à l'exception du pédiatre et de l'infirmière, au moment de leur visite, et de l'auxiliaire de puériculture qui le changeait, le baignait et lui donnait son biberon. Le reste du temps, il était isolé, couché sur le dos, avec pour tout horizon un carré de plafond blanc.

Me référant aux travaux de René SPITZ sur la carence affective précoce, je demandais à la directrice de changer cet enfant de place et de le mettre dans

2.2. Le neurone

Vous savez aussi ce qu'est un *neurone*. C'est la cellule qui constitue l'unité fonctionnelle du système nerveux¹. L'une des caractéristiques essentielles des neurones est qu'ils n'ont pas le pouvoir de se multiplier par **division**, comme la plupart des autres cellules de l'organisme. Pour cette raison on nous enseigna que toute lésion cérébrale entraîne une perte de fonction (de la parole, de la psychomotricité ..., selon l'endroit où elle se situe dans le cerveau) et que cette perte est irrémédiable.²

La propagation de l'influx nerveux va toujours :

- du corps cellulaire aux terminaisons de l'axone ;
- des dendrites au corps cellulaire.

3. Conséquences iatrogènes de l'ignorance chez des enfants blessés du cerveau

C'est ce que j'ai appris et enseigné à mon tour, durant des décennies, avec les conséquences logiques et pratiques qui en découlaient, c'est-à-dire que je recommandais aux auxiliaires de puériculture qui s'occupaient de bébés blessés du cerveau, de leur donner les soins de nursing qu'ils nécessitaient et beaucoup d'affection – sans plus – Nous étions satisfaits quand ces pauvres handicapés étaient bien tenus et bien alimentés. Nous trouvions normal qu'ils passent leurs journées couchés sur le dos, avec pour tout horizon un

¹ Selon T.P. POWELL (1959), il y aurait « environ 146 000 neurones par millimètre carré de surface corticale, quelle que soit l'espèce de mammifère considérée. « Le cortex cérébral humain occupe pour les deux hémisphères environ 22 décimètres carré, il contient donc *au moins* 30 milliards de neurones... » (J.P. CHANGEUX, 1983, *L'homme neuronal*, p. 72 .

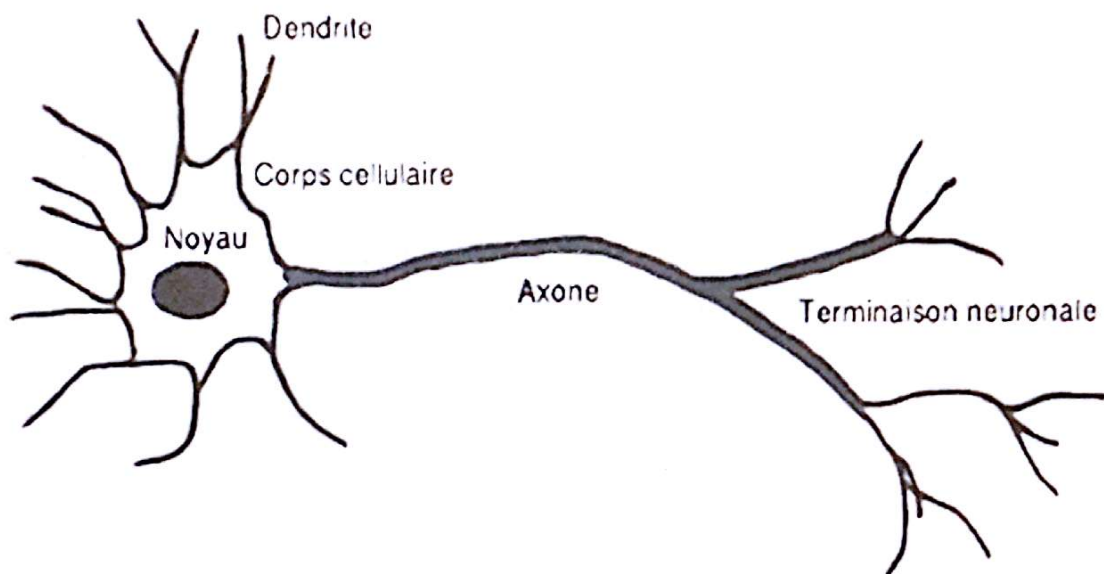
Pour D. HUBEL et T. WIESEL, le cerveau humain contiendrait 10^{11} cellules nerveuses, soit cent milliards de neurones. Les neurones sont *juxtaposées* au niveau des synapses. Un même neurone du cortex cérébral peut recevoir des dizaines de milliers de synapses.

² « De tous les organes du corps, le système nerveux est un des rares dont le contingent de cellules soit fixé dès la naissance. Tout neurone détruit n'est jamais remplacé » (J.P. CHANGEUX, 1983, *opere citato*, p. 372-373).

2. RAPPEL DE QUELQUES CONNAISSANCES

2.1. La plasticité

Vous savez tous ce que veut dire le mot *plasticité*, mais il n'est pas mauvais de vous le rappeler : c'est l'aptitude d'une matière à prendre différentes formes. L'argile, la pâte à modeler, par exemple sont plastiques. Dans une certaine mesure, le corps humain aussi est plastique. Mon beau-frère était le type parfait de l'intellectuel, longiligne et d'apparence chétive. En faisant du sport il a changé de biotype, il est devenu athlétique et champion d'Ile de France aux poids et haltères. Les Anglais ont créé le concept de *body-building*, qui signifie « construction du corps » pour caractériser la gymnastique visant à développer la musculature.



répugnance quasi générale que nous éprouvons tous à changer d'idées, de croyances ou de méthodes.

Je prétends que cette répugnance est universelle parce qu'on la rencontre partout dans le monde et dans tous les milieux. En voici quelques exemples :

a) à Dobu, île d'Océanie, faisant partie de l'archipel d'Entrecasteaux, les habitants n'imaginaient pas que des Blancs ou des Polynésiens puissent veiller sur les jardins puisque, disaient-ils, ils ignoraient tout des gestes, des formules, des chants incantatoires relatifs aux jardins ;

b) nous-mêmes, en Occident, sommes aussi rebelles aux changements. Pensons, par exemple, à GALILÉE (1564 - 1642) qui fut poursuivi par l'Inquisition parce qu'il soutenait que la Terre tourne autour du soleil ;

ou encore au naturaliste Charles DARWIN (1809 – 1882), que de nombreuses personnes contestent encore aujourd'hui, parce que continuant à croire que les espèces vivantes ont été créées subitement, elles nient « cette honteuse évolution qui [met] en péril le concept de la supériorité humaine » (Ruth BENEDICT, 1950, p 10c).

Pour sa part, Sigmund FREUD (1856 – 1939) fut voué aux gémonies parce qu'il avait qualifié l'enfant de « pervers polymorphe ».

Quant à Albert EINSTEIN (1879 – 1955), les docteurs de la Sorbonne se moquèrent de lui quand il leur exposa sa théorie générale de l'Univers.

Vous devez vous demander pourquoi je vous parle de cela au lieu d'entrer dans le vif du sujet. C'est que le concept de « plasticité neuronale » a eu des difficultés à s'imposer, même dans mon esprit.

l'environnement peut-il être thérapeutique ? Peut-il y avoir une psychothérapie environnementale ? Dans l'affirmative, cette psychothérapie est-elle réservée aux organismes jeunes ? Est-elle réservée aux blessés du cerveau ?

On distinguera deux chapitres essentiels dans ma conférence. Le premier, consacré à la biologie du comportement et à l'exposé des recherches expérimentales, vise à fournir des bases scientifiques à la méthode pédagogique, que j'ai mise en œuvre pendant près de 10 ans au Centre pédiatrique « Plein Sud », et dont je vous parlerai dans le deuxième chapitre. Mais avant cela, en introduction, je voudrais poser un problème d'ordre général, dont les conséquences pratiques peuvent être graves. Il s'agit ni plus ni moins de l'état de nos connaissances sur lesquelles nous nous fondons pour œuvrer auprès des enfants malades, notamment des petits blessés du cerveau.

J'ai d'ailleurs mis en exergue de ma conférence deux phrases sur lesquelles je vous invite à réfléchir.

La première est de Michel de MONTAIGNE (XVI^e siècle), la seconde est de Sigmund FREUD (XX^e siècle).

MONTAIGNE a écrit dans ses *Essais* (I, 25) : « Nous ne sommes savants que de la science présente ». En d'autres termes, il nous invite à douter de nos connaissances, de notre savoir actuel et à rester ouverts à d'éventuels changements.

Sous une autre forme, nous retrouvons le même enseignement sous la plume de FREUD, qui nous rappelle que toutes nos connaissances psychologiques sont **provisoires** et qu'elles doivent être un jour établies sur le sol des substrats organiques .

Mais ce que ne disent pas ces éminents savants c'est que les chemins de la connaissance sont semés d'embûches, dont les plus résistantes sont la

LA PLASTICITE NEURONALE ET L'IMPORTANCE DU MILIEU DANS LE
DEVELOPPEMENT DE L'ENFANT PORTEUR DE LESIONS CEREBRALES

Norbert SILLAMY . Pr .Psychologie-psycanaliste universite Toulon.....France

Résumé :

On distinguera trois grandes parties :
-une introduction générale exposant les obstacles que nous rencontrons dans la marche du progrès scientifique, avec pour conséquences certaines conditions iatrogènes, particulièrement dommageables quand elles s'appliquent à des enfants blessés du cerveau ;
-rappel de ce qu'est la PLASTICITE NEURONALE avec notamment les travaux de David Hubell et Torsten Wiesel.
-rappel des recherches de l'équipe de Mark Rosenzweig de Bruno Will (Strasbourg) de Michel Duyne (Paris) sur la « thérapie par l'environnement ».
-expérience menée au centre pédiatrique « Plein Sud » entre 1987 et 1996 avec des bébés et des jeunes enfants souffrant de lésions cérébrales : -méthode pédagogique employée ; -résultat ;
-extension de cette méthode à des personnes âgées vivant dans un établissement hospitalier.

الملخص:

يمكن تلخيص هذه المدخلية في ثلاث محاور أساسية:
-مقدمة عامة نتحدث فيها عن الجوانب التي تعرضنا لها خلال التطور العلمي، وبعض النتائج الباطية والخاصة بالأطفال المصابين بقرح الدماغ.
-إعادة النظر في المصطلح العملي ل: "اللدونة العلمية" وهذا من خلال أعمال **Torsten و David Hubell و Wiesel**. وأيضاً أعمال **Mark -Bruno Will-Rosenzweig و Michel Duyne** حول "العلاج بالخط".
-التحارب التي أجريت في مركز علاج الأطفال من 1987 إلى 1996 مع الرضع والأطفال الصغار المصابين بالقرح الدماغية.
-الطريقة البيداغوجية المستعملة.
-النتائج المحصل عليها.
-إمكانية استغلال هذه الطريقة على المسنين في المؤسسات الإستشفائية

I. INTRODUCTION GENERALE

Ainsi qu'on vous l'a annoncé, ma conférence portera sur le rôle de l'environnement dans le développement de l'enfant porteur de lésions cérébrales. En d'autres termes, le milieu peut-il jouer un rôle dans la croissance et l'épanouissement d'un sujet blessé du cerveau : ou encore