

# **MALNUTRITION ET RESSOURCES COGNITIVES**

## **CHEZ LE NOURRISSON DE 12 A 24 MOIS**

**AKIGUET-BAKONG Sylvie,**  
Université Omar Bongo (GABON)  
Courriel : sakiguet@ yahoo.fr

### **Résumé :**

Cette étude a trait aux conséquences de la malnutrition sur la cognition chez le nourrisson entre 12 et 24 mois. La problématique de la limitation des ressources cognitives du fait de la baisse du seuil d'activation, inspirée par le modèle de Just et Carpenter (1992), permet de considérer la malnutrition comme un facteur de réduction des ressources cognitives chez le nourrisson. Aussi la performance de 15 nourrissons mal nourris à la résolution d'une épreuve dite de la ficelle est-elle comparée à celle de 15 nourrissons bien nourris. L'analyse des résultats indique que le temps de réaction est le seul aspect du traitement de la tâche influencé par la malnutrition, cette dernière n'ayant eu aucun impact sur la qualité de la résolution de la tâche (habileté de représentation) par les nourrissons.

**Mots-clés :** malnutrition, ressources cognitives, résolution de problèmes, nourrisson.

**Abstract**

This study concerns the impact of malnutrition on cognition in infant between 12 and 24 months. The matter of cognitives resources limitation due to the threshold activation decline, inspired by the model of Just and Carpenter (1992), allows to consider malnutrition as a factor of cognitives resources reduction in infant. So the ability of two groups of 15 infants (malnourished versus well nourished) to resolve a task name the task of string is analysed. The results show that malnutrition has an impact on the task treatment duration, but it has no effect on the infant task resolution quality (ability of representation).

**Key-words** : malnutrition, cognitives resources, problem resolution, infant .

**I - PROBLEMATIQUE**

Il existe une forte corrélation entre la santé d'un individu, qu'elle soit physique ou psychique, et son état nutritionnel. En effet, plusieurs travaux l'attestent, qu'ils concernent le lien entre nutrition et santé (entre autres :Fitten, Ortiz et Sanchez, 2004 ; Barberger-Gateau et Berr , 2004 ; Tucker, Scott, Qiao, Rosenberg et Spiro, 2004 ; Barberger-Gateau, Jutand, Letenneur, Larrieu et

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

Alpérovitch ; 2004) ou le rapport entre la nutrition et l'éducation (cf. Vince-Whiteman, Aldinger, Levinger, 2000).

D'ailleurs, pour évoquer le déséquilibre existant entre apports alimentaires et besoins de l'organisme chez un individu, les nutritionnistes utilisent le terme malnutrition. Il s'agit en fait de décrire un état de carences voir de troubles nutritionnels de l'organisme dont les conséquences sur le plan psychologique (affectif, social et cognitif) peuvent être multiples et variées.

Il faut savoir que dans la littérature disponible relative au lien entre malnutrition et cognition (cf. Levitsky et Strupp, 1993 ; Gorman, 1993, pour une revue de question), deux approches se distinguent : l'une focalisée sur l'impact des carences nutritives prénatales et/ou néonatales sur la structuration du cerveau et l'autre centrée sur l'étude des facteurs de récupération comportementale et/ou cognitive chez les enfants mal nourris. Dans les deux approches, où sont prises en compte aussi bien des études sur l'animal que des études sur l'homme, les chercheurs admettent l'existence d'une période critique, à savoir entre le dernier trimestre de gestation et les deux premières années de la vie prénatale, pendant laquelle les conséquences de la malnutrition, grave ou modérée, sur le développement cognitif sont plus sévères. Car cette période correspond au moment où le développement du cerveau est le plus important.

Concernant la première approche relative à la recherche des conséquences de la malnutrition sur le développement cognitif, Levitsky et Strupp (1993)

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

rapportent, par exemple, diverses recherches portant sur l'impact des carences nutritives sur le développement de toutes les composantes du cerveau (mésencéphale, bulbe rachidien, cortex, cervelet, et moelle épinière) ainsi qu'à leur bon fonctionnement. La qualité des comportements régis par ces différentes composantes du cerveau est directement inférée de l'état de structuration et de fonctionnement du cerveau suite à la malnutrition. C'est ainsi qu'une atteinte du cortex cérébral par la malnutrition (Fuller et Wiggin, 1984 cité par Levitsky et Strupp, 1993 ; Bourre, 2003) peut se traduire par une réduction du taux de myélinisation des fibres nerveuses entraînant une réduction de la vitesse de transmission de l'influx nerveux dans les conduites régies par le cortex cérébral comme la perception, les mouvements du corps et tous les aspects de la pensée et du langage (Bee, 1999).

Dans une autre étude portant, elle aussi, sur l'analyse des conséquences de la malnutrition au plan cognitif, Lui, Raine, Venables, Dalais et Mednick (2003) rapportent quant à eux, avoir suivi 1559 enfants (51,4% de garçons et 48,6% de filles) originaires de l'Île Maurice ayant souffert de malnutrition à l'âge de trois ans et régulièrement examinés à l'aide de diverses échelles de développement (The Bohem Test of Basic Concepts-Preschool version, Wechsler Intelligence Scale for Children, The Trail-Making Test, the Holborn Reading Scale) jusqu'à l'âge de 11 ans. Différentes habilités relevant des domaines préscolaires (spatial, verbal, moteur, perceptif) et scolaires (lecture, langue, mathématiques) ont ainsi

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

été régulièrement testées chez ces enfants pendant huit ans (de 3 à 11 ans). Les auteurs sont parvenus à la conclusion selon laquelle une malnutrition diagnostiquée à l'âge de 3 ans est associée à des performances cognitives, et notamment scolaires, médiocres à l'âge de 11 ans.

En ce qui concerne la deuxième approche portant sur la recherche des facteurs de récupération de l'enfant mal nourri au plan comportemental et cognitif, Gorman (1993) indique, par exemple, huit études réalisées, pour certaines, en Amérique latine (Guatemala, Bogota, Cali, Mexico, Jamaïque) et aux Etats-Unis (New York) et, pour d'autres, en Asie (Taïwan, Indonésie) auprès de populations (nourrissons et de femmes enceintes) souffrant de malnutrition. L'objectif visé par ces études était de vérifier l'impact d'un apport en protéines et calories sur les capacités de récupération à long terme (au bout de 2, 3, 5 et/ou 7 ans). Les principaux résultats de ces études indiquent un effet de l'intervention de l'apport nutritionnel évoqué en fonction de sa durée et de sa période (âge). Ainsi,

- pendant la période du nourrisson (0 à 2 ans), l'apport nutritionnel a un effet sur le développement moteur qu'il a tendance à corriger ;
- lorsque cet apport nutritionnel se poursuit entre 2 et 5 ans les capacités de récupération concernent le quotient de développement ;

- jusqu'à l'adolescence, l'apport nutritionnel a des effets bénéfiques sur les performances scolaires aussi variées que la lecture et les activités numériques.

Quant à Bouville (1993), il s'est intéressé à la qualité de l'environnement social de l'enfant mal nourri en tant que facteur de récupération au même titre qu'un apport nutritionnel en protéine et en calorie. Suite à l'observation en milieu urbain africain (Yaoundé-Cameroun) de douze nourrissons âgés de 12 à 20 mois dont six souffrant de malnutrition et pris en charge par les centres de santé maternelle et infantile, l'auteur constate des disparités dans le comportement des mères des enfants mal nourris comparativement à celles des enfants bien nourris. Ces disparités concernent notamment la qualité de l'attention accordée au nourrisson par sa mère : les enfants mal nourris bénéficiant d'une attention de moins bonne qualité de la part de leur mère que ceux bien nourris. Il s'agit précisément pour les mal nourris, qui par ailleurs sollicitent beaucoup leur mère par des regards et/ou des sourires, de bénéficier du contact de la mère davantage pour l'alimentation et les soins (35% des contacts) que pour les activités ludiques (30%) source d'interaction mère-enfant (sourire, verbalisation, etc). En revanche, les enfants bien nourris totalisent 35% de contacts avec leur mère pour l'alimentation ou les soins et 50% des contacts sont réservés aux interactions ludiques. L'auteur, qui souligne le caractère

apathique et sujet à des pleurs de l'enfant mal nourri, conclut que les

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

compléments nutritifs visant à traiter la malnutrition seraient davantage efficaces s'ils étaient accompagnés d'une amélioration de la qualité des interactions sociales de l'enfant avec son entourage.

En somme, les carences nutritives causées par la malnutrition sont à l'origine de certains retards de développement et de dysfonctionnement au plan psycho-affectif. Le fait que les compléments nutritifs proposés lors du traitement de la malnutrition contiennent un apport en aliments énergétiques (calories et protéines) suggère que les carences nutritives dont souffre l'enfant mal nourri provoquent une baisse d'énergie. De plus, ce fait explique pourquoi les scientifiques relèvent tous, le caractère apathique de l'enfant mal nourri. Peut-on alors établir un parallèle chez l'enfant mal nourri entre faiblesse énergétique de type physiologique et faiblesse des ressources cognitives ? Tel est l'objectif visé par la présente étude.

## **II - OBJECTIF ET HYPOTHESES**

Cette étude s'inscrit dans le cadre des recherches visant à analyser les conséquences de la malnutrition sur la cognition en se focalisant davantage sur les modalités de gestion des ressources cognitives chez l'enfant mal nourri que sur les déficits causés par la malnutrition au plan cognitif.

En considérant que les carences nutritionnelles sont de nature à créer au plan physiologique une baisse du seuil d'activation chez le sujet, il serait



intéressant de savoir comment ce sujet gère ces ressources cognitives au sens de Halford, (cité par Barrouillet, 1996).

Il faut savoir que Reed (1999), entend par le terme « activation », l'état physiologique influençant la distribution des ressources mentales dans différentes tâches. Quant à l'expression « ressources cognitives », Barrouillet (1996) rapporte que Halford la définit comme : « l'énergie mentale disponible pour une classe particulière de traitements » (Barrouillet, 1996 ; p. 320).

Ainsi, si une baisse du niveau d'activation de l'énergie mentale (ressources cognitives) peut être occasionnée par la malnutrition, quelle pourrait en être les conséquences au niveau de la mémoire de travail sollicitée par exemple dans une situation de résolution de problème ? Se demander comment l'enfant mal nourri « gère ses ressources cognitives » revient à s'interroger sur la manière dont le système cognitif de cet enfant peut exploiter ses ressources limitées et les conséquences de cette exploitation sur sa performance.

Cette étude porte donc un intérêt tout particulier au modèle des ressources cognitives de Just et Carpenter (1992) et veut envisager l'état de malnutrition comme un terrain favorable à la matérialisation des propositions de ces auteurs relatives au fonctionnement de la mémoire de travail (M.D.T.). Pour ces auteurs, la mémoire de travail serait régie par une ressource unique qui est l'activation. Et, tous les éléments représentationnels, objets d'un traitement, en seraient différemment dotés. Autrement dit, il existerait un seuil d'activation

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

nécessaire au maintien et au traitement d'une donnée quelconque en mémoire de travail. Une baisse de l'activation d'une donnée en dessous du seuil requis aurait donc pour conséquence majeure un ralentissement du traitement de cette donnée.

Il est vrai que pour les théoriciens du concept de « ressources » cognitives (cf. Barrouillet, 1996), la baisse du seuil d'activation est causée par la contrainte de devoir mobiliser la même quantité de ressources cognitives simultanément pour au moins deux tâches. Mais dans la présente étude, il est considéré que les conséquences de la malnutrition sur l'organisme équivalent, du moins pour la mémoire de travail, à devoir traiter deux tâches simultanément. Aussi l'hypothèse générale suivante est-elle formulée : l'état nutritionnel détermine les capacités de résolution de problèmes du sujet.

En vue de vérifier l'hypothèse générale précitée, deux hypothèses opérationnelles ont été retenues :

1. un état nutritionnel défaillant serait davantage associé à des temps de réactions longs, traduisant ainsi une baisse du niveau d'activation chez le sujet, qu'un état nutritionnel sain ;
2. un état nutritionnel défaillant occasionnerait plus de solutions inappropriées à la résolution d'un problème donné qu'un état nutritionnel sain.

### **III - METHODE**

#### **Participants**

30 nourrissons vivant en milieu urbain (Libreville), âgés de 12 à 24 mois (âge moyen : 17 ; 6 mois) ont été sujets de cette expérience. Quinze de ces nourrissons souffrant de malnutrition et provenant de quatre centres de santé maternelle et infantile, où ils suivent des séances de récupérations nutritionnelles, forment le groupe dit des « mal nourris ». Les quinze autres ne présentent aucun signe de carence nutritionnelle et forment de ce fait le groupe dit des « bien nourris ».

#### **Matériel**

L'épreuve de la ficelle (Casati & Lésine 1968) a constitué la tâche expérimentale de cette expérience. Elle consiste pour le sujet à tirer sur une ficelle à laquelle est attaché un objet (objet convoité) pour le déplacer. Il s'agit d'une tâche de résolution de problème pouvant être facilement classée selon la typologie de Greeno (cité par Poissant, Poëllhuber et Falardeau, 1994) dans la catégorie dite des problèmes d'induction. Cette catégorie renferme des problèmes dont les éléments sont en général connus du sujet (dans le cas présent, l'objet convoité et la ficelle sont connus du sujet) tandis que leur

relation fixe reste à découvrir (ici, le sujet doit découvrir qu'en tirant sur la ficelle il peut saisir l'objet convoité).

La passation de cette épreuve a nécessité l'usage du matériel suivant :

- Une peluche (objet convoité)
- Une ficelle (1 mètre de long)
- Une table
- Deux chaises
- Un chronomètre

### **Procédure**

Chaque nourrisson tenu par sa mère a été examiné seul pendant trente minutes (durée moyenne de passation selon l'âge et de degré de coopération du sujet) dans une salle aménagée à cet effet dans l'enceinte du centre de santé maternel et infantile chargé du suivi régulier du nourrisson, soit pour cause de malnutrition, soit pour de simples soins préventifs tels que des vaccinations.

Pour commencer, l'expérimentateur, assis à une table et muni du matériel expérimental explique à la mère que sa présence vise à créer un climat sécurisant pour son enfant pendant tout le déroulement de l'épreuve de manière à en faciliter la passation. Il ne s'agit donc pas pour elle d'aider son enfant en intervenant dans la qualité de sa performance à la tâche proposée.

Puis, l'expérimentateur laisse jouer le sujet avec la peluche pendant au moins cinq minutes afin qu'il s'y intéresse suffisamment. Ensuite, l'extrémité d'une ficelle est attachée à la peluche tandis que l'autre extrémité est laissée libre. Il faut noter que pendant toute la durée de l'épreuve, la peluche est maintenue sur la table à une distance telle que le sujet (assis sur les genoux de sa mère face à l'expérimentateur) ne puisse pas l'atteindre en tendant le bras mais grâce à la ficelle.

La passation de l'épreuve proprement dite commence lorsque l'expérimentateur donne la consigne suivante au sujet « prends le bébé ! bébé ! bébé ! ». Il demande à la mère de répéter cette consigne deux fois si nécessaire, avant de se mettre dans un coin de la pièce, chronomètre, stylo et papier en main pour estimer le temps de réaction du sujet et noter la qualité de sa performance.

### **Variables dépendantes et Analyse de données**

Compte tenu des deux hypothèses opérationnelles de cette étude, la performance des sujets a été évaluée de deux manières, à savoir, en terme de temps de réaction et à travers la qualité de la production (solution). Aussi la présente étude comporte-t-elle deux variables dépendantes : le temps de réaction (T.R.) et la qualité de la production(Q. P.).

- **Temps de réaction** : il s'agit de l'intervalle de temps séparant la présentation de la consigne et la production de la réponse attendue. Cette

variable comprend les deux modalités suivantes : long et court. Un temps de réaction est considéré comme long lorsqu'il est supérieur à trois minutes (Casati & Lésine, 1968). Par conséquent, un temps de réaction inférieur à 3 mn est jugé court.

- **Qualité de la production** : il s'agit d'une estimation de l'état de la réponse produite par le sujet comparativement à celle attendue. Cette réponse est susceptible de présenter au moins les deux états suivants : réussite (production conforme à celle attendue) ou échec (production non conforme à celle attendue). Ces deux états ont constitué les deux modalités de la variable qualité de la production dans la présente recherche.

Il faut noter que le traitement statistique des données de cette recherche a nécessité une analyse de variance à l'aide du logiciel « Statistical Package for the Social Sciences » (S.P.S.S.).

#### **IV - RESULTATS**

Le plan d'analyse de variance suivant a été retenu :  $S_{\langle EN_2 \rangle} \times TR_2 \times QP_2$ . Les lettres E et N correspondent aux initiales de l'intitulé de la variable indépendante « état nutritionnel » dont les deux modalités sont mal nourri et bien nourri. Cette variable est suivie sur le plan d'analyse par la variable « temps de réaction » en abrégé (TR) dont les deux modalités ont été indiquées dans la

partie relative à la description des variables dépendantes de cette étude. Il en est

**REVUE ELECTRONIQUE INTERNATIONALE DE SCIENCES DU LANGAGE**

**SUDLANGUES**

N° 9 - 2008

<http://www.sudlangues.sn/> ISSN :08517215 BP: 5005 Dakar-Fann (Sénégal)

[sudlang@refer.sn](mailto:sudlang@refer.sn)

Tel : 00 221 548 87 99

de même pour la troisième variable de ce plan à savoir la « qualité de la production » en abrégé (QP).

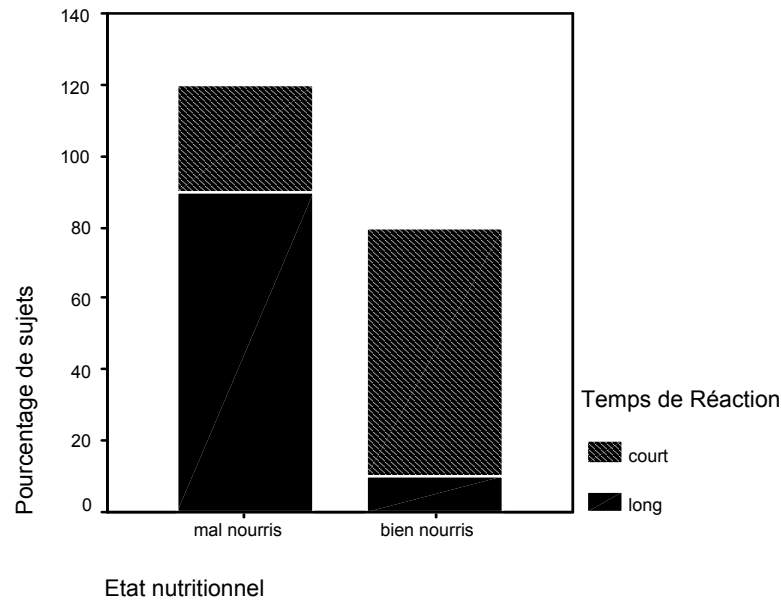


Figure n°1 : Répartition (pourcentages) des temps de réaction en fonction de l'état nutritionnel.

Un effet significatif de l'état nutritionnel des sujets sur leur temps de réaction est à noter :  $F(1, 28) = 13,17$  ;  $p < .0001$ . Ce résultat, illustré par le graphique n°1, indique que le groupe des nourrissons en état de carence nutritive (mal nourris) a majoritairement (60%) mis plus de trois minutes (temps de réaction dit long) pour effectuer la tâche proposée contrairement au groupe des nourrissons bien nourris dont la performance se situe seulement à 6,66% de temps de réaction longs. Les sujets bien nourris ont ainsi majoritairement

effectué que des temps de réaction courts (93,33% de temps de réaction de moins de trois minutes).

### **Effet de l'état nutritionnel sur la qualité de la production**

L'état nutritionnel n'a pas d'effet sur la qualité de la production réalisée par les sujets :  $F(1,28) = 0,13$  ;  $p = .71$  n.s. Autrement dit, les nourrissons bien nourris produisent proportionnellement autant de solutions appropriées au problème de la ficèle (64,28% de réussite) que ceux mal nourris (62,5% de réussite). La petite différence de performance qu'indique le graphique n°2 ci-après, entre les deux groupes expérimentaux, est donc statistiquement insignifiante

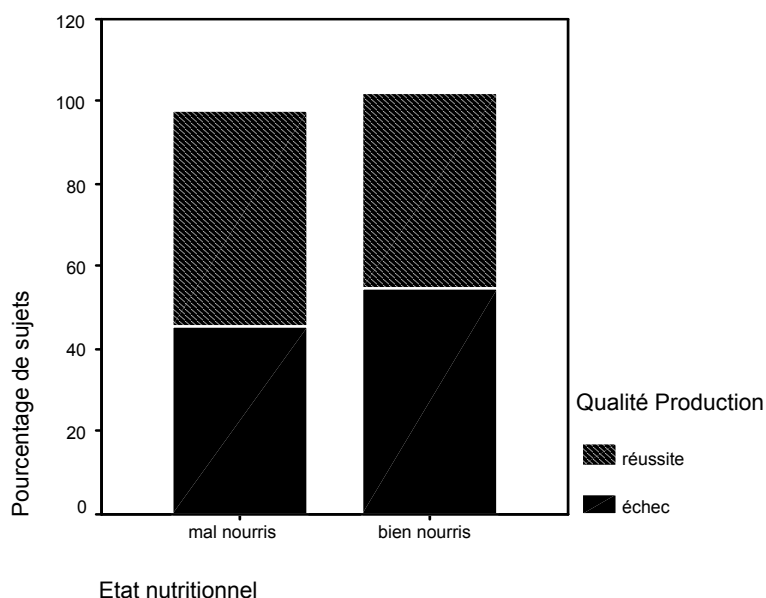




Figure n°2 : Répartition de la qualité de la production en fonction de l'état nutritionnel des sujets.

## V - DISCUSSION

Au terme de cette étude, il s'avère que les hypothèses qui l'ont sous-tendues ne sont pas toutes vérifiées. En effet, il était attendu, d'une part, qu'un état nutritionnel défailant soit associé à des temps de réaction longs et, d'autre part, qu'il favorise la production de solutions erronées. Les résultats obtenus indiquent que seule la première hypothèse citée est vérifiée, à savoir que l'état de malnutrition s'accompagne davantage de temps de réaction longs que l'état nutritionnel satisfaisant. Ce résultat permet de corroborer les données déjà rapportées par Levitsky et Strupp (1993) ainsi que Bourre (2003). Ces auteurs évoquent notamment, une réduction de la vitesse de transmission de l'influx nerveux du fait de la malnutrition chez l'animal, ce qui est de nature à expliquer une certaine lenteur dans l'activité du sujet mal nourri. Ce résultat est d'autant plus intéressant qu'il conforte l'idée développée par Just et Carpenter (1992) selon laquelle une baisse du seuil d'activation limiterait les ressources cognitives et aurait pour conséquence un ralentissement des traitements. Dans le cas de la présente étude, il y a effectivement baisse du niveau d'alerte du système cognitif du fait de la malnutrition vu qu'une lenteur est observée dans la vitesse d'exécution de la tâche.

En revanche concernant la deuxième hypothèse opérationnelle de ce travail, il faut admettre qu'elle n'est pas vérifiée. Car, les résultats de cette recherche n'ont pas permis de conclure à un impact de l'état nutritionnel sur la production de solutions appropriées à la résolution d'un problème donné, en l'occurrence le problème de la ficelle. La répartition des bonnes et mauvaises solutions (ou productions) s'est avérée relativement équitable entre le groupe des nourrissons « mal nourris » et celui des nourrissons « bien nourris ». Ce résultat indique que la baisse d'énergie mentale (ressources cognitives) occasionnée par la malnutrition ne se traduit pas nécessairement dans la capacité du sujet à se représenter le problème posé. Certes, le système cognitif de l'enfant mal nourri connaît un ralentissement dans sa vitesse de réaction, mais il semble qu'il préserve suffisamment de ressources pour finaliser sa tâche en élaborant notamment des « stratégies » appropriées à sa résolution.

Au regard de l'ensemble des résultats de cette recherche, il faut donc conclure que la malnutrition conduit le sujet à une gestion des ressources cognitives où l'énergie mentale disponible est davantage focalisée sur le traitement des aspects du problème posé liés à la représentation que sur la vitesse de résolution de ce problème.

De telles données prouvent que l'approche neurophysiologique du concept de ressources cognitives de Just & Carpenter (1992), notamment à travers la métaphore énergétique (cf. Barrouillet, 1996), est pertinente et peut

permettre d'expliquer l'impact des défaillances organiques sur le système cognitif humain. Le phénomène de la malnutrition apparaît alors comme un cas de défaillances organiques, parmi tant d'autres, qui ouvre des perspectives de recherches nouvelles sur le rapport entre dysfonctionnement physiologique et cognition pour une meilleure compréhension du fonctionnement du système cognitif humain.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barberger-Gateau, P. & Berr, C. (2004). *Nutrition and cognitive decline : data from Paquid and Eva epidemiologic studies*.  
Communication présentée au 4<sup>ème</sup> Congrès Européen sur la nutrition , la santé et le vieillissement, Toulouse : 4-5 novembre 2004.
- Barberger-Gateau, P., Jutand, M-A., Letenneur, L., Larrieur, S. & Alpérovitch, A. (2004). *Correlates of regular fish consumption in french elderly community dwellers : data from the three-city study*.  
Communication présentée au 4<sup>ème</sup> Congrès Européen sur la nutrition , la santé et le vieillissement, Toulouse : 4-5 novembre 2004.
- Barrouillet, P. (1996). Ressources, capacités cognitives et mémoire de travail : postulats, métaphores et modèles. *Psychologie Française*, 41 (4), 319-338.
- Bee, H. (1999). *Psychologie du développement : les âges de la vie*. Paris, De Boeck Université.
- Bourre, J-M. (2003). Relations entre acides gras oméga-3, oméga-9, structures et fonctions du cerveau. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 3 (10), 165-174.

Bouville, J-F. (1993). Aspects relationnels de la malnutrition infantile en milieu urbain africain. *Cahiers Santé*, n°3, 433-440.

Casati, I. et Lésine, I. (1968). *Les étapes de l'intelligence sensori-motrice*. Paris, Centre de Psychologie appliquée.

Fitten, L.J., Ortiz, F. et Sanchez, M. A. (2004). *High depression rate, urban hispanic Americans : correlation diabetes, degree of glycemic control and amount of fish consumption*. Communication présentée au 4<sup>ème</sup> Congrès Européen sur la nutrition , la santé et le vieillissement, Toulouse : 4-5 novembre 2004.

Gorman, K. S. (1993). *Malnutrition and cognitive development : evidence from experimental/quasi-experimental studies among the mild-to-moderately malnourished*. Communication présentée à l'atelier sur la malnutrition et le comportement du 6 au 10 décembre 1993, Californie : Université de Californie.

Just M-A. et Capenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension : Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.

Levitsky, D.A. & Strupp, B. (1993). *Malnutrition and the brain : changing concepts, changing concerns*. Communication présentée à l'atelier sur la malnutrition et le comportement du 6 au 10 décembre 1993, Californie : Université de Californie.

- Liu, J., Raine, A., Venables, P. H., Dalais, M. A. & Mednick, S. A. (2003). Malnutrition at age 3 years and lower cognitive ability at age 11 years. *Arch Pediatr Adolesc Med.* Vol. 151 : 593-600.
- Poissant, H., Poëllhuber, B. et Falardeau, M. (1994). Résolution de problèmes, autorégulation et apprentissage. *Revue Canadienne de l'Education*, 19 : 1.
- Reed, S. K. (1999). *Cognition*. Paris, De boeck Université.
- Tucker, K. L., Scott, T., Qiao, N., Rosenberg, I. & Spiro, A. (2004). *B. vitamin intake and status protect against cognitive decline in aging men*. Communication présentée au 4<sup>ème</sup> Congrès Européen sur la nutrition , la santé et le vieillissement, Toulouse : 4-5 novembre 2004.
- Vince-Whitman, C., Aldinger, C., Levinger, B. et Birdthiste, I. (2000). *Santé et nutrition en milieu scolaire*. U.N.E.S.C.O.