

## Motivation à la réussite et activité métacognitive dans une situation de résolution de problème

### Résumé

L'étude présentée examine l'impact de la motivation à la réussite sur l'activité métacognitive chez une population de stagiaires de la formation professionnelle.

L'évaluation de la motivation à la réussite des stagiaires à l'aide du questionnaire de motivation de forner (Q.M.F-T) a permis de constituer un groupe de sujets dont la motivation est élevée et un autre dont la motivation est faible.

La tour de Hanoi a été retenue pour analyser l'activité métacognitive de ces deux groupes de sujets. Quatre dimensions ont été étudiées : le jugement métacognitif, les stratégies cognitives, les stratégies métacognitives et les expériences métacognitives.

Les résultats révèlent que les sujets dont la motivation à la réussite est élevée mettent en jeu un fonctionnement métacognitif qui leur permet de mieux gérer le processus de résolution de la tâche proposée que ceux dont la motivation à la réussite est faible. Intervenir sur la motivation devient alors une action nécessaire pour rendre plus efficace l'activité des apprenants dans les situations de formation.

**Chahrazed ZAH**  
**Manoubia MATI**

Laboratoire Education- Formation- Travail.

Faculté des Sciences Humaines et Sociales.

Université d'Alger 2.  
(Algérie)

### Introduction

#### ملخص

إن الدراسة المقدمة تدرس تأثير دافعية النجاح على النشاط الميتامعرفي عند عينة من متربصي التكوين المهني. سمح تقييم دافعية النجاح بواسطة استبيان الدافعية لفورنر (ا.د.ت) بتشكيل مجموعة من الأفراد ذوي دافعية عالية ومجموعة أخرى من الأفراد ذوي دافعية منخفضة. تم الاعتماد على برج هانوي لتحليل النشاط الميتامعرفي لأفراد المجموعتين. درست من أجل ذلك أربعة أبعاد: الحكم الميتامعرفي، الإستراتيجيات المعرفية والميتامعرفية والخبرات الميتامعرفية. بينت النتائج وجود فروق دالة في الوظيفة الميتامعرفية المعتمدة من قبل أفراد المجموعتين أثناء تنفيذ المهمة المقترحة. بالتالي يصبح التدخل على الدافعية فعلا ضروريا لجعل نشاط المتعلمين أكثر فعالية في وضعيات التكوين.

Un des problèmes majeurs auxquels est confronté le système d'enseignement et de formation, c'est de permettre aux apprenants de réaliser des apprentissages efficaces susceptibles d'engendrer la réussite.

Les différentes conceptions qui expliquent la réussite scolaire mettent clairement l'accent sur l'autonomisation de l'apprenant dans l'activité pédagogique. En se référant à différents auteurs qui se sont intéressés à la réussite des apprentissages, Grangeat (1997) retient trois critères pour définir l'autonomisation : la capacité d'attribuer aux savoirs scolaires un sens afin de les réinvestir dans d'autres contextes que ceux dans lesquels ils ont été acquis, la capacité de gérer et de contrôler son activité intellectuelle et enfin la capacité d'établir une coordination entre son propre point de vue et celui des autres.

En effet, même si les difficultés d'apprentissage sont depuis longtemps, et encore aujourd'hui, étudiées en se référant à la théorie de Piaget et interprétées en termes d'opérations intellectuelles (Higelé, 1987, 1997), il est actuellement clairement admis que les processus métacognitifs constituent un paradigme important de la réussite scolaire.

C'est pourquoi les difficultés des apprenants ne sont plus considérées uniquement comme résultant de déficits cognitifs mais elles sont également expliquées par l'absence de compétences métacognitives permettant de contrôler et de gérer l'activité cognitive.

La métacognition fait référence à la connaissance et au contrôle qu'un système cognitif peut avoir de lui-même et de son propre fonctionnement (Chartier, Lautrey 1992).

Deux grands courants se sont distingués dans la définition de ce concept. Le premier est celui de Flavell (1985) qui explique la métacognition par les connaissances métacognitives ou métaconnaissances relatives aux variables personne (connaissances que peut avoir un individu sur lui-même et sur les autres), tâche (connaissances sur la nature des informations à traiter et les exigences des tâches) et stratégie (connaissances relatives aux moyens et aux buts susceptibles de permettre de conduire une activité à son but) et par les expériences métacognitives qui sont « des pensées » ou « des sentiments » qui reflètent la prise de conscience des processus cognitifs en action et permettent par conséquent le contrôle et la régulation nécessaire à la réalisation d'une activité cognitive.

Le deuxième courant représenté par Brown (1978) a davantage porté sur la notion d'habiletés cognitives, proche de la variable stratégie développée par Flavell, qui désigne les processus par lesquels le sujet contrôle son activité lors de la résolution d'une tâche.

La métacognition concerne donc la connaissance que possède une personne sur ses processus cognitifs et le contrôle, appelé également autorégulation, qu'elle exerce sur ces processus.

De nombreuses études mettent l'accent sur le fait que les élèves en difficulté d'apprentissage effectuent peu d'autorégulation contrôlée de leur activité cognitive (Wong, 1991). Ainsi les sujets en difficulté peuvent posséder les registres cognitifs nécessaires, mais se trouvent dans l'incapacité de les mobiliser pour comprendre ou résoudre des situations qui présentent des difficultés (Doly 1997). La métacognition constitue donc un cadre pertinent pour analyser les difficultés des apprenants.

Il est important toutefois de préciser que la qualité de l'activité métacognitive est affectée par des facteurs intermédiaires susceptibles d'influencer l'utilisation délibérée par l'individu des connaissances dont il dispose lorsqu'il doit résoudre un problème particulier.

Parmi ces facteurs, les aspects affectifs et motivationnels sont souvent évoqués. Le sentiment d'auto-efficacité (Bandura, 1977 ; Bouffard-Bouchard et al 1988), l'attribution (Cullen, 1985 ; Biggs, 1984), le site de contrôle (Noel 1991), la motivation (Wong, 1985 ; Doly 1996) sont autant d'aspects qui peuvent affecter l'utilisation des différents processus nécessaires dans le déroulement d'une activité cognitive et jouent

de ce fait un rôle central dans le déclenchement par le sujet d'un processus de prise en charge consciente de sa démarche d'apprentissage.

Les résultats que nous livrons dans cet article sont tirés d'une étude (Mati 2003) qui s'est intéressée à l'impact d'une variable conative, à savoir la motivation à la réussite, sur l'activité métacognitive. Ce choix se justifie par le fait que des observations menées dans le secteur de la formation professionnelle (Zahi et al 1998 ; Zahi, Boussena, 2000 ; Zahi, 2005) ont montré que la pratique actuelle d'information et d'orientation, qui se caractérise principalement par une gestion des flux de jeunes et non par une dimension pédagogique réelle, détermine pour une grande part les choix professionnels des stagiaires qui sont dans la plupart des cas hâtifs et peu réfléchis. L'absence de travail sur le projet professionnel entraîne très souvent une faible implication du jeune dans sa formation qui se traduit dans beaucoup de cas par de grandes difficultés dans les études ou par un abandon. La motivation est apparue comme élément déterminant du parcours de formation du jeune. Beaucoup de chercheurs d'ailleurs s'accordent aujourd'hui à dire que la motivation est essentielle dans l'explication du comportement de l'apprenant et mettent l'accent sur la capacité de celle-ci à prédire la performance dans les situations de formation.

En s'intéressant aux facteurs affectifs et motivationnels des conduites scolaires et pré-professionnelles d'adolescents et de jeunes adultes, Forner (1986, 1987, 1992, 1996) a analysé la motivation à la réussite qu'il définit comme une tendance générale incitant la personne à « fonctionner par projets » dans les diverses situations de son existence, c'est-à-dire à construire puis réaliser des projets. Dans le domaine scolaire, elle incite à rechercher la réussite.

D'un point de vue opérationnel, la motivation à la réussite est conçue comme étant une combinaison de trois dimensions en corrélation positive : le besoin de réussite (ou besoin de réalisation), le contrôle interne- externe (ou locus of control) et la perspective temporelle.

Une personne manifeste un besoin de réussite « quand elle se donne un but présentant une certaine difficulté, met en place une activité susceptible de lui permettre d'atteindre ce but et persiste suffisamment pour n'être pas arrêtée par des obstacles non décisifs ».

La personne manifeste un certain contrôle interne quand « elle s'estime capable d'atteindre son but par ses compétences ou habilités, considère que ses chances de réussite sont fonction de l'intensité de son comportement et pense pouvoir agir sur les événements du fait de leur relative prévisibilité ».

Et enfin la personne inscrit son activité dans une perspective temporelle quand « elle accorde plus d'importance aux possibilités ultérieures qu'aux réalités présentes, pense à long terme (elle a une perspective temporelle étendue) et prend en compte les durées dans l'organisation de ses conduites ».

Le travail que nous présentons envisage la motivation dans sa relation à la métacognition. En effet, bien qu'il est presque banal aujourd'hui d'affirmer que la motivation intervient dans la formation, la motivation n'a été que rarement reliée à la métacognition et cela malgré le fait qu'il est largement établi que l'activité métacognitive est sollicitée de manière importante dans les situations d'apprentissage. L'objectif visé est donc d'analyser l'impact de la motivation à la réussite sur l'activité métacognitive chez une population de jeunes adultes de la formation professionnelle.

### **1-Dispositif expérimental**

Pour mesurer la variable indépendante à savoir la motivation à la réussite, cent quarante deux sujets (142) préparant un diplôme de technicien supérieur (comptabilité, informatique, secrétariat de direction, esthétique et modélisme) ont répondu collectivement à un questionnaire de motivation à la réussite. Cette première situation expérimentale a permis de faire la distinction entre trois groupes de sujets : ceux ayant obtenu des notes élevées (sujets à forte motivation à la réussite), ceux ayant obtenu des notes moyennes (sujets à motivation à la réussite moyenne) et enfin ceux ayant obtenu des notes faibles (sujets à faible motivation à la réussite).

Seuls les groupes à forte motivation à la réussite ( $n=22$ ) et à faible motivation à la réussite ( $n=17$ ) ont été retenus pour la deuxième situation expérimentale dans laquelle il est demandé de résoudre un problème, celui de la tour de Hanoi ; cette situation a permis l'analyse de l'activité métacognitive des deux groupes de sujets.

#### **1.1-La première situation expérimentale**

L'outil utilisé pour mesurer la motivation à la réussite est le questionnaire de motivation de forner (Q.M.F-T).

Le QMF-T comporte 48 propositions (items), « La tâche du sujet est de décrire ses manières habituelles de se comporter, de penser, de percevoir les choses, les gens ou les situations dans ses activités liées à l'acquisition de sa formation ». Pour chaque proposition, le sujet doit dire si le comportement décrit correspond ou pas à son propre comportement. La passation est réalisée en temps libre.

Il faut noter que dans la mesure où les sujets maîtrisent mieux la langue arabe, le QMF a été traduit dans cette langue. La version finale en langue arabe a été retenue après trois passations de l'épreuve à des échantillons de sujets du secondaire et de la formation professionnelle. Les résultats des deux premières versions du test ont fait l'objet d'analyses psychométriques (fidélité, validité) suivies de corrections des items. L'analyse psychométrique de la troisième version a montré une fidélité (test- re-test) élevée ( $r= 0.89$ ) et une validité élevée.

En effet, les corrélations entre les scores obtenus à chaque item et à la dimension à laquelle celui-ci appartient - besoin de réussite, contrôle interne- externe et perspective temporelle- sont significatives à  $\alpha=0.05$  ou à  $\alpha=0.01$ .

Les corrélations observées entre les scores obtenus à la motivation à la réussite et à chacune des trois dimensions, à savoir le besoin de réussite, le contrôle interne- externe et la perspective temporelle, sont positives et significatives ; elles sont respectivement de 0.83, 0.72 et 0.76.

Les corrélations entre les trois dimensions sont elles aussi positives et significatives bien que moyennement élevées. Elles sont comme suit :

- Besoin de réussite et contrôle ( $r= 0.42$ )
- Besoin de réussite et perspective temporelle ( $r=0.48$ )
- contrôle et perspective temporelle ( $r=0.30$ )

#### **1.2- La deuxième situation expérimentale**

La tâche expérimentale retenue pour analyser l'activité métacognitive est la tour de Hanoi ; celle-ci est considérée comme une tâche classique de résolution de problèmes.

Le problème dans cette situation consiste à déplacer des piles de disques de taille décroissante d'une tige A à une tige C en utilisant une tige intermédiaire B. Ces piles

sont d'abord de trois et quatre disques (phase d'entraînement) puis de cinq et six disques (expérimentation).

La consigne utilisée met l'accent sur un ensemble de contraintes liées aux déplacements : le sujet ne peut déplacer plus d'un disque à la fois, ne peut prendre que le disque qui est au-dessus d'une pile et ne peut pas poser un disque plus grand sur un disque plus petit.

Le caractère non familier de la tâche et les contraintes particulières sur les déplacements font de cette tâche une situation nouvelle qui ne fait pas appel à des stratégies déjà élaborées mais qui, au contraire, requiert l'élaboration de procédures propres à cette situation non habituelle. Grâce à un feed-back externe, le sujet peut procéder lors de la résolution du problème à un auto-contrôle et une auto-évaluation de son activité.

L'analyse de l'auto-contrôle et de l'auto-évaluation du sujet se fait grâce aux indices comportementaux et verbaux recueillis à l'aide de l'observation et de la verbalisation.

L'expérimentation s'est faite en deux étapes : la première considérée comme une phase d'entraînement a concerné la réalisation de la tâche avec trois et quatre disques et a visé d'abord la familiarisation du sujet avec la tâche et ses contraintes puis son entraînement à réaliser cette tâche tout en verbalisant ses différentes actions ; la seconde étape a trait à l'expérimentation elle-même. Les résultats présentés dans cet article concernent la résolution du problème avec six disques.

Un temps moyen de cette résolution a été calculé lors de la pré-expérimentation. Il est de 25 minutes ; un temps supplémentaire de cinq minutes a été accordé aux sujets.

Une grille d'analyse a été mise au point pour analyser les protocoles verbaux et comportementaux (Zahi 2002). Cette grille a été inspirée des études sur les processus d'autorégulation et d'auto-contrôle (Bouffard-Bouchard et Pinard (op.cit), Larivée et al., 1989, Noël (op.cit) et des travaux portant sur la modélisation de la résolution du problème de la tour de Hanoi (Richard 1982, 1990).

Quatre dimensions ont été retenues pour analyser l'activité métacognitive : le jugement métacognitif, les stratégies cognitives, les expériences métacognitives et les stratégies métacognitives.

La grille présentée ci-dessous reprend les quatre dimensions retenues en précisant les critères analysés dans chacune de ces dimensions ainsi que les techniques qui ont permis le recueil de données pour chaque critère.

#### **Le jugement métacognitif**

Dans cette étude, les sujets ont été invités, avant de commencer à résoudre le problème, à exprimer un jugement quant à leur performance finale (réussite ou échec). Ce jugement métacognitif peut se présenter sous trois cas de figures : jugement réaliste lorsque le jugement correspond à la performance réalisée, jugement optimiste lorsque le jugement est positif (réussite) alors que la performance est négative (échec) et jugement pessimiste lorsque le jugement est négatif (échec) alors que la performance est positive (réussite). (Verbalisation).

#### **Quelques indicateurs des stratégies cognitives**

Il est important de noter qu'en ce qui concerne les stratégies cognitives, l'analyse n'a pas été axée sur les stratégies cognitives elles-mêmes, mais beaucoup plus sur un

ensemble d'indicateurs qui nous permettent d'apprécier l'efficacité des actions. Ceci s'explique par le fait que l'objectif du présent travail concerne davantage l'activité métacognitive. Les indicateurs retenus sont :

- les performances globales, c'est à dire la réussite ou l'échec (observation)
- le temps de résolution du problème (observation)
- le nombre de déplacements réalisés (observation)
- la persévérance, c'est à dire l'acceptation ou le refus du temps supplémentaire (observation).

### **Les stratégies métacognitives**

- La planification de la démarche cognitive. Elle englobe :
  - le temps de réflexion mis par le sujet avant de commencer à effectuer le premier déplacement (observation) et les commentaires préalables qui peuvent accompagner ce temps de réflexion (verbalisation)
  - la définition de buts intermédiaires- qui peuvent à leur tour être décomposés en sous- buts- pour l'atteinte de l'objectif final (verbalisation).
- L'autocontrôle. Il comprend :
  - le contrôle du temps par le sujet durant la résolution du problème (observation)
  - le rappel de la consigne par le sujet durant la résolution du problème (verbalisation)
  - le contrôle externe, c'est à dire toutes les fois où le sujet fait appel à l'expérimentateur. Les sollicitations sont du type «montrez moi comment faire», «et après, qu'est ce que je fais ?», « vous êtes sûr que la solution existe ?», «c'est sûr, je suis obligé de respecter les règles de la consigne ? » (verbalisation).

- L'évaluation (verbalisation).

L'évaluation est de deux types. Durant la résolution du problème le sujet peut soit se fixer des buts intermédiaires et avancer par étapes successives, soit procéder par essais et erreurs sans buts intermédiaires précis.

Dans le premier cas, le sujet procède à une évaluation en se basant sur l'écart constaté entre ce qu'il a effectué ou ce qu'il lui reste à effectuer comme déplacements et les buts intermédiaires fixés. Il s'agit d'une évaluation par rapport à un but intermédiaire ou un sous- but. Dans le second cas, le sujet ne prendra en considération que ses résultats et l'évaluation se fera par rapport au but final, qui est celui de déplacer la pile de disques de la tige A à la tige C. Le sujet fera donc soit de simples constats sur ses actions par rapport à l'atteinte de l'objectif final, soit des commentaires sur les déplacements réalisés tels que «ça ne sort pas», «ça ne vient pas».

- La régulation (verbalisation).

Le but est de déterminer comment se fait le changement de stratégies d'un épisode à un autre. Autrement dit, il s'agit de montrer comment le sujet procède, sur la base des éléments identifiés dans les différents épisodes qui composent le protocole verbal, pour passer d'un épisode à un autre. Pour cela nous nous sommes intéressées à la fin de l'épisode, c'est à dire à ce moment d'arrêt qui constitue une réflexion du sujet sur

l'efficacité de sa démarche. La fin de l'épisode peut être un contrôle, une évaluation ou tout simplement un sentiment exprimé par le sujet après une suite d'actions.

### **Les expériences métacognitives**

Les expériences métacognitives concernent les différents sentiments exprimés par le sujet durant la résolution du problème. Elles ont trait aux variables personne, stratégie, tâche et objectif (verbalisation).

## **2- Résultats**

Les résultats concernent les deux situations expérimentales. La première a trait à l'évaluation de la motivation à la réussite des stagiaires. Sur la base des scores obtenus, deux groupes ont été formés : un groupe à forte motivation et un autre à faible motivation. Les résultats de la deuxième situation expérimentale portent sur l'analyse de l'activité métacognitive de ces deux groupes de stagiaires.

### **2-1 La motivation à la réussite**

Les résultats obtenus (tab.1) montrent que les notes brutes des cent quarante deux (142) sujets auxquels a été administré le questionnaire de motivation varient entre 16 et 44.

Classes	FR	%
16 - 17	3	2,11
18 - 19	0	0
20 - 21	2	1,4
22 - 23	3	2,11
24 - 25	10	7,04
26 - 27	14	9,86
28 - 29	12	8,45
30 - 31	22	15,5
32 - 33	17	11,97
34 - 35	24	16,9
36 - 37	13	9,15
38 - 39	12	8,45
40 - 41	8	5,63
42 - 43	1	0,7
44	1	0,7
Total	142	100

**Tab. (1) Distribution des notes de la motivation à la réussite**

En prenant en considération les notes extrêmes, nous avons dégagé deux groupes de sujets : le premier dont les notes varient entre 38 et 44 constitue le groupe de sujets (n=22) à forte motivation à la réussite. Le deuxième groupe (n=18) qui a obtenu des notes allant de 16 à 25, forme le groupe de sujets à faible motivation à la réussite. La moyenne du groupe à forte motivation est de 39.6 avec un écart type de 1,63 alors que pour l'autre groupe, elle n'est que de 22. 37 avec un écart type de 2,75.

## 2-2 Motivation à la réussite et activité métacognitive

Les résultats présentés concernent l'activité métacognitive, analysée à partir des quatre dimensions retenues, des deux groupes de sujets, à savoir le groupe à forte motivation à la réussite et le groupe à faible motivation à la réussite.

### 2-2-1 Le jugement métacognitif

Les données (tab.2) montrent que les sujets du groupe à forte motivation à la réussite ont, dans leur majorité, un jugement métacognitif réaliste, c'est-à-dire que le résultat correspond à leur jugement préalable.

	Jugement métacognitif réaliste		Jugement métacognitif optimiste		Jugement métacognitif pessimiste		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Sujets à forte motivation à la réussite	21	95,45	1	4,54	0	0	22	100
Sujets à faible motivation à la réussite	8	47,05	5	29,41	4	23,53	17	100

**Tab (2). Jugements métacognitifs des deux groupes de sujets**

Il faut préciser que pour le groupe de sujets à faible motivation à la réussite, nous travaillons avec  $n=17$ , car un des sujets de l'échantillon a refusé de continuer la tâche après avoir connu un échec dans la réalisation du problème avec 5 disques.

Les sujets de ce groupe se distinguent beaucoup plus par un jugement métacognitif irréaliste ; plus de la moitié des sujets (9/17) ont donné soit un jugement pessimiste (résultats plus élevés que l'estimation) soit un jugement optimiste (résultats plus bas que l'estimation). L'analyse statistique a montré une différence significative entre les deux groupes ( $\chi^2_{yates}=12,09$ ,  $ddl=2$ ,  $\alpha=0,01$ ).

### 2-2-2 les indicateurs des stratégies cognitives

Les indicateurs des stratégies cognitives des sujets sont la réussite ou l'échec dans la résolution, le temps de la résolution, le nombre de déplacements effectués et la persévérance.

#### 2-2-2-1 La résolution du problème

Les données (tab.3) révèlent que sur les 22 sujets à forte motivation à la réussite, 21 d'entre eux ont résolu le problème et 1 seul sujet a échoué, et cela malgré le temps supplémentaire.

Le deuxième groupe de sujets, c'est-à-dire celui dont la motivation à la réussite est faible, a enregistré 12 réussites et 5 échecs.

	Réussite		Echec		Total	
	F	%	F	%	F	%
Sujets à forte motivation à la réussite	21	95,46	1	4,54	22	100
Sujets à faible motivation à la réussite	12	70,58	5	29,42	17	100

**Tab(3). Résolution du problème par les deux groupes de sujets**

L'analyse statistique montre une différence significative entre les deux groupes de sujets ( $\chi^2_{yates}=4,59$  ddl= 1,  $\alpha=0,05$ ). Les sujets du groupe à forte motivation à la réussite résolvent le problème de la tour de Hanoi mieux que ne le fassent les sujets du groupe à faible motivation à la réussite. Précisons également que les six sujets qui ont connu un échec dans la résolution du problème ont tous émis un jugement métacognitif optimiste.

#### 2-2-2-2 Le temps de résolution

Les données (tab.4) montrent que les temps de résolution les plus courts sont marqués par les sujets dont la motivation à la réussite est élevée. Seuls 4 sujets (sur 22) ont enregistré des temps de résolution dépassant 17 minutes.

Par contre pour le groupe dont la motivation à la réussite est faible, 9 sujets (sur 17) ont mis plus de 17 minutes pour résoudre le problème.

La moyenne des temps de résolution (en minutes) pour le groupe à forte motivation est de 12,59 avec un écart type de 5,52 ; ce temps est de 17,05 pour le groupe à faible motivation à la réussite avec un écart-type de 5,47.

	Temps de la résolution en minutes				Total
	5-10	11-16	17-22	23-31	
Sujets à forte motivation à la réussite	11	7	2	2	22
Sujets à faible motivation à la réussite	2	6	8	1	17

**Tab(4). Distribution des temps de résolution des deux groupes de sujets**

L'analyse statistique révèle une différence significative entre les moyennes de temps de résolution des deux groupes ( $t=2,53$ , ddl= 37,  $\alpha=0,05$ ).

**2-2-2-3 Le nombre de déplacements**

Plus de la moitié des sujets faisant partie du groupe à forte motivation à la réussite ont effectué un minimum de déplacements, c'est-à-dire entre 96 et 170 déplacements. Seuls 2 sujets du groupe à faible motivation à la réussite ont réalisé ces scores (Tab.5).

	Nombre de déplacements				Total
	96 - 170	171 - 245	246 - 320	321 - 395	
Sujets à forte motivation à la réussite	12	7	2	1	22
Sujets à faible motivation à la réussite	2	9	3	3	17

**Tab. (5) Distribution du nombre de déplacements des deux groupes de sujets**

Là aussi, l'analyse statistique montre une différence significative entre les deux groupes ( $\chi^2_{yates}=8,48$ ,  $ddl=3$ ,  $\alpha=0,05$ ).

**2-2-2-4 La persévérance**

Les effectifs concernés par cette variable sont très réduits. En effet, 6 sujets seulement n'ont pas réussi à résoudre le problème de la tour de Hanoi ; 5 d'entre eux font partie du groupe de sujets à faible motivation. Sur ces 5 sujets, 3 ont accepté de poursuivre la résolution en utilisant le temps supplémentaire. Le stagiaire faisant partie du groupe de sujets à forte motivation et n'ayant pas résolu le problème a, lui aussi, accepté le temps supplémentaire.

Concernant cette première dimension, il ressort que les stratégies cognitives utilisées par le groupe de sujets à forte motivation à la réussite sont moins coûteuses en temps et en déplacements que celles du deuxième groupe.

**2-2-3 Les stratégies métacognitives**

Les stratégies métacognitives sont analysées à partir des activités de planification, d'autocontrôle, d'évaluation et de régulation.

**2-2-3-1 La planification de l'activité**

Deux aspects ont été analysés dans la planification : le temps d'anticipation et les commentaires préalables à la résolution ainsi que les buts et sous-butés fixés durant la réalisation de la tâche.

- **Le temps d'anticipation et les commentaires préalables**

Le temps d'anticipation est utilisé par 5 sujets chez le groupe à forte motivation à la réussite et par 4 sujets chez le groupe à faible motivation à la réussite. Tous ces sujets accompagnent ce temps de réflexion par des commentaires.

La seule différence que nous avons notée entre les sujets des deux groupes se rapporte au contenu des commentaires. Les sujets à faible motivation ont des commentaires qui ont trait au rappel de la consigne et aux objectifs fixés, alors que plus de la moitié des sujets (3 sur 5) à forte motivation reviennent dans leurs commentaires à leur expérience précédente, c'est-à-dire à la résolution du problème avec 5 disques.

• **Les buts**

Les sujets ayant formulé un nombre de buts supérieur à la médiane générale sont plus nombreux dans le groupe de sujets à forte motivation à la réussite que dans l'autre groupe (tab. 6).

Précisons également que chacun des sous-groupes obtenus a formulé un nombre précis de buts. Le nombre de buts est de 70 pour le groupe de sujets à forte motivation à la réussite (10 pour  $n_1$ , et 60 pour  $n_2$ ) et de 42 pour le groupe de sujets à faible motivation à la réussite (15 pour  $n_3$  et 27 pour  $n_4$ )

	Nombre de sujets qui formulent un nombre de buts inférieur à la médiane générale	Nombre de sujets qui formulent un nombre de buts supérieurs à la médiane générale	Total
Sujets à forte motivation à la réussite	$n_1 = 7$ (31.81 %)	$n_2 = 15$ (68.18 %)	22
Sujets à faible motivation à la réussite	$n_3 = 10$ (58.82 %)	$n_4 = 7$ (41.17 %)	17

**Tab. (6) Répartition des sujets par rapport au nombre de buts formulés**

L'analyse statistique révèle une différence significative entre les deux groupes. En utilisant le test de la médiane, le calcul du  $\chi^2$  ( $\chi^2=3,93$ , ddl= 1,  $\alpha=0,05$ ) montre que les sujets à forte motivation à la réussite ont exprimé un nombre de buts supérieur à la médiane générale (med = 2,5) significativement plus important que les sujets à faible motivation à la réussite.

L'analyse des protocoles verbaux a également mis l'accent sur le fait que les sujets à forte motivation à la réussite utilisent plus de buts intermédiaires.

Le recours à un plus grand nombre de buts et de buts intermédiaires chez le groupe à forte motivation à la réussite peut expliquer la mise en œuvre de stratégies moins coûteuses en temps et en déplacements que nous avons fait observer plus haut.

**2-2-3-2 L'autocontrôle de l'activité**

L'autocontrôle qui a été analysé à partir de trois critères à savoir le rappel de la consigne, le contrôle du temps et le contrôle externe (le recours à l'expérimentateur) n'a pas connu de différence significative entre les deux groupes.

Le groupe à forte motivation a enregistré 5 contrôles du temps, 3 rappels de la consigne et 4 contrôles externes. Quant au groupe à faible motivation, il a totalisé 4 contrôles du temps, 5 rappels de la consigne et 6 contrôles externes.

**2-2-3-3 L'évaluation de l'activité**

L'évaluation de l'activité peut se faire soit en se référant aux buts déjà fixés, soit en se basant uniquement sur les résultats.

Les données montrent une différence entre les deux groupes lorsqu'il s'agit de procéder à des évaluations sur la base des buts fixés. Les sujets ayant effectués un nombre d'évaluations de buts supérieur à la médiane générale sont plus nombreux dans le groupe de sujets à forte motivation que dans l'autre groupe (tab.7).

	Nombre de sujets qui font un nombre d'évaluations de buts inférieur à la médiane générale	Nombre de sujets qui font un nombre d'évaluations de buts supérieur à la médiane générale	Total
Sujets à forte motivation à la réussite	n <sub>1</sub> = 2 (9.09 %)	n <sub>2</sub> = 20 (90.90 %)	22
Sujets à faible motivation à la réussite	n <sub>3</sub> = 6 (35.29 %)	n <sub>4</sub> = 11 (64.70 %)	17

**Tab. (7) Répartition des sujets par rapport au nombre d'évaluations de buts réalisées**

Chacun des sous-groupes obtenus a enregistré un nombre précis d'évaluations de buts. Le nombre d'évaluations de buts est de 39 pour le groupe de sujets à forte motivation à la réussite (0 pour n<sub>1</sub> et 39 pour n<sub>2</sub>) et de 18 pour le groupe de sujets à faible motivation à la réussite (0 pour n<sub>3</sub> et 18 pour n<sub>4</sub>).

En utilisant le test de la médiane, le calcul du  $\chi^2$  ( $\chi^2=6,13$ , ddl= 1,  $\alpha=0,05$ ) montre que les sujets à forte motivation à la réussite ont effectué un nombre d'évaluations de buts supérieur à la médiane générale (med=0,95) significativement plus important que les sujets à faible motivation à la réussite.

#### 2-2-3-4 La régulation de l'activité

Porter un intérêt à la régulation de l'activité durant la résolution du problème, c'est chercher à savoir comment le sujet passe d'un épisode à un autre. Le passage d'un épisode à un autre peut se faire sur la base d'un contrôle, d'une évaluation de buts, d'une évaluation de résultats ou tout simplement à partir d'une expression de sentiments.

Les données obtenues montrent que l'élément de régulation qui différencie les deux groupes concerne le recours à l'évaluation de buts. Les sujets ayant régulé leur activité à partir d'un nombre d'évaluations de buts supérieur à la médiane générale sont plus nombreux dans le groupe de sujets à forte motivation que dans l'autre groupe (tab. 8).

	Nombre de sujets qui font des régulations à partir d'un nombre d'évaluations de buts inférieurs à la médiane générale	Nombre de sujets qui font des régulations à partir d'un nombre d'évaluations de buts supérieurs à la médiane générale	Total
Sujets à forte motivation à la réussite	n <sub>1</sub> = 5 (22.72%)	n <sub>2</sub> = 17 (77.27%)	22
Sujets à faible motivation à la réussite	n <sub>3</sub> = 6 (35.29%)	n <sub>4</sub> = 11 (64.70 %)	17

**Tab. (8) Répartition des sujets par rapport à l'utilisation de l'évaluation de buts comme élément de régulation**

Le nombre d'évaluations de buts est de 25 pour le groupe de sujets à forte motivation (25 pour  $n_2$  et 0 pour  $n_1$ ) ; ce nombre est de 15 pour le groupe de sujets à faible motivation à la réussite (15 pour  $n_4$  et 0 pour  $n_3$ ).

En utilisant le test de la médiane, le calcul du  $\chi^2$  ( $\chi^2=4,07$ , ddl= 1,  $\alpha=0,05$ ) montre que les sujets à forte motivation à la réussite ont utilisé comme élément de régulation de leur activité un nombre d'évaluations de buts supérieur à la médiane générale (med=0,5) significativement plus important que les sujets à faible motivation à la réussite.

#### 2-2-4 les expériences métacognitives

Rappelons que les expériences métacognitives sont des sentiments exprimés par le sujet durant la résolution du problème. Elles concernent les variables personne, tâche, stratégie et objectif.

Les expériences métacognitives relatives à la variable personne (tab.9) sont celles qui ont enregistré les pourcentages les plus élevés et cela pour les deux groupes. C'est d'ailleurs la seule variable pour laquelle l'analyse statistique révèle une différence significative entre les deux groupes.

	Expériences métacognitives Tâches		Expériences métacognitives Personnes		Expériences métacognitives Objectifs		Expériences métacognitives Stratégies		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Sujets à forte motivation à la réussite	21	22.34	40	42.55	19	20.21	14	14.89	94	46.3
Sujets à faible motivation à la réussite	17	15.6	68	62.38	14	12.84	10	9.17	109	53.69
Total	38	1872	108	53.2	33	16.25	24	11.82	203	100

**Tab. (9). Expériences métacognitives des deux groupes de sujets**

En effet, en utilisant le test de la médiane, le calcul du  $\chi^2$  ( $\chi^2 =4,16$ , ddl= 1,  $\alpha=0,05$ ) montre que les sujets du groupe à faible motivation sont significativement plus nombreux que les sujets du groupe à forte motivation à avoir exprimé un nombre d'expériences métacognitives relatives à la variable personne supérieur à la médiane générale (med=2.04).

Une analyse de contenu des expériences métacognitives relatives à la variable personne, révèle que ces sentiments se rapportent à la capacité à résoudre ou pas le problème ; ils sont pour certains à teneur positive et pour d'autres à teneur négative.

Les sujets faisant partie du groupe à faible motivation à la réussite ont exprimé davantage de sentiments à teneur négative. Les sentiments exprimés sont du genre « je me mets toujours dans des situations impossibles », « je commence à être fatigué » « je ne sais pas comment déplacer le disque ». Ces sentiments révèlent une attitude défaitiste marquée par l'impossibilité à surmonter les difficultés.

Les sentiments à teneur positive tels que « je suis bien comme cela, j'y arrive », « je vais finir par trouver », « il y a bien une solution » « que pensez-vous (en s'adressant à l'expérimentateur), je suis intelligent » ont été plus présents chez les sujets à forte motivation à la réussite. Ces derniers ont exprimé plus clairement leur volonté à dépasser les obstacles et à trouver la solution. Les expériences métacognitives à teneur positive semblent jouer un rôle important dans la résolution du problème, puisqu'elles permettent aux sujets d'atteindre l'objectif.

### **3- Discussion**

Le premier constat que nous pouvons faire à partir des résultats obtenus est que le groupe à faible motivation à la réussite est une population hétérogène au plan cognitif et métacognitif. En effet sur dix sept sujets (17), douze sujets (12) ont pu résoudre le problème de la tour de Hanoi et cinq sujets (5) ont échoué dans la résolution.

Il faut noter, toutefois, que si ces résultats nous permettent de mettre l'accent sur le fait que les sujets à faible motivation à la réussite ne forment pas forcément une population homogène quant à leur manière d'appréhender les situations, ils montrent néanmoins que la réussite de ces sujets est soumise à des conditions de réalisation différentes de celles des sujets à forte motivation à la réussite : ils utilisent plus de déplacements et leur temps de réalisation est plus long. Leurs stratégies cognitives sont donc plus coûteuses en temps et en déplacements.

Ce constat trouve des éléments d'explication dans la différence qui a caractérisé les stratégies métacognitives adoptées par les uns et par les autres.

Nous avons tout d'abord relevé que les jugements métacognitifs des sujets à forte motivation à la réussite se rapprochent davantage de la réalité, puisque les appréciations émises se caractérisent dans leur ensemble par leur aspect réaliste.

D'autre part, les sujets à forte motivation à la réussite, contrairement aux sujets à faible motivation à la réussite, planifient de manière systématique leur démarche avant de commencer les déplacements. En effet, leur performance se justifie par la mise en jeu d'une planification de l'action rigoureuse marquée par la fixation de buts et de sous-but et par l'évaluation systématique de la démarche de résolution.

Le passage d'un épisode à un autre s'est caractérisé chez cette population par l'évaluation d'un but ou d'un sous-but alors que pour la majorité des sujets à faible motivation à la réussite, le passage d'un épisode à un autre s'est souvent fait à partir de l'évaluation des déplacements (actions sans buts), d'un contrôle ou tout simplement de l'expression d'un sentiment. Les expériences métacognitives ont constitué pour ces sujets le moyen privilégié pour passer d'un épisode à un autre.

A cela s'ajoute également une différence quant à la nature des sentiments exprimés lors de la réalisation de la tâche. Pour les sujets à faible motivation à la réussite, la variable personne est celle qui a connu les fréquences les plus élevées. De plus, les expériences métacognitives concernant cette variable sont à teneur négative. Face à la difficulté, les sujets expriment des sentiments qui se rapportent essentiellement à leurs limites personnelles. Dans ce cas précis où les expériences métacognitives sont à teneur négative, les sujets ne développent pas une attitude qui leur permet de dépasser les obstacles et de rechercher de manière active la solution. Les expériences métacognitives ne jouent plus alors le rôle de «feed-back interne conscient» qui permet de contrôler l'efficacité de l'action, et par conséquent constituent un obstacle à

l'atteinte de l'objectif. Par contre pour les sujets à forte motivation à la réussite, les expériences métacognitives à teneur positive qu'ils ont exprimées ont servi de moteur et de ce fait les ont aidés à surmonter les difficultés rencontrées et ont contribué à la résolution du problème.

L'analyse des processus d'autorégulation mis en jeu par de jeunes adultes peu scolarisés dans la résolution de la tour de Hanoi (Zahi, 2002 op.cit) a révélé des résultats similaires. En effet, les sujets qui n'ont pas résolu le problème proposé ont pour la plupart manifesté durant la réalisation de la tâche des expériences métacognitives à teneur négative. Cela veut dire que les sentiments exprimés par les sujets lors de la résolution du problème traduisent essentiellement leur manque de confiance quant à leurs capacités de réussite. Sans que les aspects affectifs et motivationnels soient au centre de cette étude, les résultats obtenus ont révélé que les sujets qui réussissent sont ceux qui montrent une assurance, restent concentrés sur leur tâche et tentent de dépasser les obstacles alors que ceux qui ne réussissent pas sont ceux qui réagissent négativement durant la gestion du processus de résolution en mettant en avant leurs limites, en faisant preuve d'énervement, ce qui parfois les amène jusqu'à l'abandon. C'est pourquoi il est important de souligner le rôle des facteurs affectifs et motivationnels dans le fonctionnement du sujet, notamment dans la gestion du processus de résolution d'une tâche.

### **Conclusion**

Les résultats présentés ont mis en évidence le rôle de la motivation à la réussite dans la résolution d'un problème. La motivation à la réussite semble constituer un facteur intervenant de manière pertinente dans le processus d'autorégulation mis en jeu par les sujets lors de la réalisation d'une tâche. Les sujets dont la motivation à la réussite est élevée sont ceux qui ont développé une activité plus efficace.

Un tel résultat est important à souligner car dans les situations d'apprentissage, l'apprenant est constamment confronté à des situations de résolution de problèmes qui nécessitent de sa part la mise en œuvre de compétences cognitives et métacognitives.

C'est pourquoi nous pensons que l'absence de motivation qui caractérise les choix d'un grand nombre de stagiaires, constitue un des facteurs qui peuvent expliquer les difficultés d'apprentissage.

Si la motivation à la réussite a un impact sur l'activité du sujet, son développement peut alors devenir un des objectifs explicite du personnel d'orientation dans les établissements scolaires et de formation professionnelle. L'intervention sur la motivation du stagiaire peut contribuer à rendre plus efficace l'activité de celui-ci et à augmenter ses chances de réussite.

Précisons que dans l'étude présentée, la motivation et l'activité métacognitive ont été considérées respectivement comme variables indépendante et dépendante. Cela veut dire que l'analyse des deux variables s'est faite de manière distincte : la motivation à la réussite a été analysée avant la résolution du problème (pour identifier les sujets dont la motivation à la réussite est élevée et ceux dont la motivation à la réussite est faible) et l'activité métacognitive des deux groupes de sujets a été examinée pendant la résolution de la tâche.

L'approche expérimentale et la situation dite « artificielle » (la tour de Hanoi) retenues dans cette étude ont été dictées par notre souci de procéder à une analyse fine des mécanismes mis en jeu par les sujets dans la résolution du problème. C'est là, nous

semble t-il, un détour nécessaire qui nous permettra de revenir vers les situations «naturelles» mieux armées conceptuellement.

Il va sans dire que dans les situations d'apprentissage qui sont des situations dites « naturelles », les aspects conatifs, cognitifs et métacognitifs sont en permanente interaction et de ce fait il est parfois difficile de savoir clairement si une variable relève de facteurs métacognitifs ou motivationnels. Des aspects conatifs, tel un système de soi positif (Bouffard-Bouchard 1998), peuvent procurer l'assurance et la motivation nécessaires à l'élève pour une implication active dans ses activités d'apprentissage, ce qui lui permettra d'acquérir plus de ressources cognitives et métacognitives et d'être par conséquent plus efficace. Cette efficacité contribuera à son tour à maintenir et à consolider son système de soi. C'est pourquoi, dans le cadre d'une nouvelle recherche, nous envisageons d'analyser les dimensions motivationnelle et métacognitive dans leur interaction dans une situation "naturelle" qui est l'apprentissage des mathématiques.

### Références bibliographiques

- Bandura, A. (1977). Self- efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Biggs, J.B. (1984). Learning strategies, student motivation patterns and subjectively perceived success. In Kirby, J.R (dir) *Cognitive strategies and educational performance*. New-York: Academic Press.
- Bouffard-Bouchard, T., Pinard, A. (1988). Sentiment d'auto efficacité et exercice des processus d'autorégulation chez des étudiants de niveau collégial. *International Journal of Psychology*, 23, 409-431.
- Bouffard-Bouchard, T. (1998). Système de soi et métacognition .In L.Lafortune.,P.Mongeau., R.Pallascio., (Eds), *Métacognition et compétences réflexives*, 203-222. Canada : Les éditions logiques.
- Brown, A.L. (1978). Knowing when, where and how to remember: A problem of meta-cognition. In Glaser, R. (Eds.). *Advances in instructional psychology* (p 76-115). Vol n° 1, Hillsdale N.J : Lawrence Erlbaum Associates.
- Chartier, D., Lautrey, J. (1992). Peut-on apprendre à connaître son propre fonctionnement cognitif ? L'orientation scolaire et professionnelle, 1, 251-270.
- Cullen, J.L. (1985). Children's ability to cope with failure: implication of metacognitive approach for classroom. In *Metacognition, Cognition and Human Performance*, vol 2. Edition Forrest-Presley &Co. Academic Press.
- Doly, A.M. (1996). Motivation et métacognition, *Cahiers pédagogiques*, hors série « la motivation ».
- Doly, A.M. (1997). Métacognition et médiation à l'école. In M. GRANGEAT (Eds), *La métacognition, une aide au travail des élèves* (pp17-61).Paris : ESF.
- Flavell, J-H. (1985). Développement métacognitif. In Bideaud, J., Richelle, M. (Eds.) *psychologie développementale, problèmes et réalités* (p 29- 40). Bruxelles : Mardaga.
- Fornier, Y. (1986). Les déterminants non cognitifs des projets scolaires et professionnels des lycéens en classe terminale. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle. Université René Descartes.
- Fornier, Y. (1987). L'attitude motivée chez les lycéens de classe terminale : Modèle, Structure et variabilité. *Orientation scolaire et professionnelle*, 16, 131-150.
- Fornier, Y. (1992). La motivation à la réussite dans les situations de formation : Q.M.F-T Manuel. Issy- les- moulineaux : Editions et Applications Psychologiques.

- Forner, Y. (1996). Quelle place pour la motivation à la réussite dans l'explication des résultats au « bac de français ». *Revue de Psychologie de l'éducation*, n° 1, 125-146.
- GrangeaT, M. (1997). La métacognition, une aide au travail des élèves. Paris : ESF.
- Higele, P. (1987). Les activités de remédiation cognitive d'inspiration piagétienne. *Education Permanente*, n° 88/89, 123-127.
- Higele, P. (1997). Construire le raisonnement chez les enfants : analyse critique des exercices. Editions RETZ.
- Larivee, S., Bouffard-Bouchard, T., Tremblay, R., Charlebois, P., & Gagnon, C. (1989). Stratégies cognitives et processus d'autorégulation chez des familles en situation de résolution de problèmes logiques. *International journal of psychology*, 24, 465-483.
- Mati, M. (2003). Motivation à la réussite et activité métacognitive dans une situation de résolution de problème. Thèse de magistère, Faculté des Sciences Humaines et Sociales Université d'Alger.
- Noël, B. (1991). La métacognition. Bruxelles : De Boeck- Wesmael.
- Richard, J-F. (1982). Planification et organisation des actions dans la résolution du problème de la tour de Hanoï par des enfants de 7 ans. *L'année psychologique*, 82, 307- 336.
- Richard, J-F. (1990). Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions. Paris: Armand Colin.
- Wong, B.Y.L. (1985).Metacognition and learning disabilities In *Metacognition, Cognition and Human Performance*, vol 2. Edition Forrest-Presley &Co. Academic Press.
- Wong, B.Y.L. (1991). The relevance of metacognition to learning disabilities. In Wong, B.Y.L. (dir), *learning about disabilities* (p 231-258) New-York: Academic Press.
- Zahi, C. Boussena, M., & Cherifati, D. (1998). Choix de formation et abandons dans le secteur de la formation professionnelle. *Revue Algérienne de Psychologie et des Sciences de l'éducation*, n° 7, 103-115.
- Zahi, C., Boussena, M. (2000). Pratique d'orientation dans le système éducatif en Algérie et motivation des jeunes. Colloque of American Institute of Maghrebin studies (AIMS) « comment préparer les maghrébins pour le 21<sup>ème</sup> siècle : rôle de l'éducation ».Tunis 1- 3 Juin.
- Zahi, C. (2002). Processus d'autorégulation mis en jeu par de jeunes adultes peu scolarisés dans une situation de résolution de problèmes, 1ere journée du laboratoire Education, Formation, Travail, 26 Juin, Alger.
- Zahi, C. (2005). Du transfert à la maîtrise technologique. Les conditions psychologiques de développement des compétences dans les situations de formation professionnelle, Thèse de Doctorat d'état. Université d'Alger.