UNIVERSITÉ DE TOURS

ÉCOLE DOCTORALE : Humanités & Langues

E.A. 2114. Psychologie des Âges de la Vie et Adaptation

THÈSE *présentée par :*

Floriane QUESTEL

soutenue le : 17 Décembre 2024

pour obtenir le grade de : Docteur de l'université de Tours
Discipline/ Spécialité : Psychologie

La métacognition, l'estime de soi et la régulation émotionnelle dans les performances en résolution de problèmes chez les enfants et les adolescents.

THÈSE dirigée par :

Madame Valérie PENNEQUIN	Professeur des universités, université de Tours

RAPPORTEURS :

Monsieur Mathieu CASSOTTI	Professeur des universités, université de Paris Cité
Madame Sandrine ROSSI	Professeur des universités, université de Caen

JURY :

Monsieur Mathieu CASSOTTI	Professeur des universités, université de Paris Cité
Madame Célia MAINTENANT	Maîtresse de conférences HDR, université de Tours
Madame Valérie PENNEQUIN	Professeur des universités, université de Tours
Madame Sandrine ROSSI	Professeur des universités, université de Caen

PRESIDENTE DU JURY :

Madame Célia MAINTENANT	Maîtresse de conférences HDR, université de Tours

Je dédie ce travail à Yoann, Liya et Isaac

“Le chemin est long, du projet à la chose”
Molière (1664)

Remerciements :

À de nombreuses reprises, j'ai pensé à cet instant, l'ai espéré avec impatience, tout en redoutant parfois qu'il n'arrive jamais. Mais aujourd'hui, la fin est proche, et la réalisation d'un tel projet ne peut se faire seule. Ce travail représente l'aboutissement de nombreux défis qui ont jalonné ce long parcours. Après six années d'efforts soutenus, ce projet n'aurait pu voir le jour sans l'aide, le soutien et la collaboration de plusieurs personnes, que je tiens à remercier chaleureusement aujourd'hui.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers Valérie Pennequin, ma directrice de thèse. Les mots ne suffisent pas pour traduire à quel point je suis reconnaissante pour votre accompagnement, votre aide et votre soutien tout au long de ces années. Merci pour vos enseignements, votre pédagogie et vos encouragements. Merci d'avoir soutenu ce sujet de thèse et accepté avec patience qu'il prenne autant de temps et d'énergie. Malgré les multiples péripéties qui nourrissent et agrémentent la vie, vous m'avez toujours guidée avec une grande expertise et une extraordinaire bienveillance. Merci d'avoir cru en moi dès la deuxième année de licence. Vous avez cette capacité à percevoir ce que d'autres ne voient pas et à encourager les étudiants à donner le meilleur d'eux-mêmes, à se surpasser. Quelle chance j'ai eu de pouvoir évoluer à vos côtés ! Ces treize dernières années (oui déjà !!) ont été riches en échanges, jalonnées de défis, de moments de joie, de rires, mais aussi parfois de doutes et d'inquiétude. Au fil de tout ce temps, vous m'avez toujours accompagnée avec une exigence, une attention et une considération remarquables. Merci d'avoir toujours été si chaleureuse et passionnée. Vos recommandations et vos critiques constructives resteront gravées, car elles ont toujours visé à améliorer mon travail. Merci d'avoir souvent ajouté une touche d'humour permettant de relativiser, notamment, concernant mes maladresses rédactionnelles. Ce parcours a été une aventure passionnante, rendue possible grâce à votre soutien et je suis immensément reconnaissante d'avoir pu la partager avec vous.

Je tiens ensuite à exprimer mes remerciements à Mathieu Cassoti et Sandrine Rossi pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de rapporter ce travail, ainsi qu'à Célia Maintenant membre du jury. Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de lire et d'examiner mon travail, mais aussi pour l'attention que vous consacrerez à son évaluation.

Merci aux établissements scolaires, aux équipes enseignantes, aux élèves et aux parents d'élèves qui ont accepté de participer et donc de rendre ce travail possible et concret. Un

merci particulier à Gilles Traguet, proviseur du collège et lycée Jeanne d'Arc de Bayeux qui a suivi ce travail tout au long de sa réalisation.

Je tiens à remercier les membres du laboratoire de Psychologie de Tours, et particulièrement Brigitte Geffray, qui s'est toujours montrée disponible et attentive à mes questionnements.

Un remerciement tout particulier à mon ancien professeur de statistiques devenu ami, Olivier Sorel, qui m'accompagne et me soutient depuis ma deuxième année de licence. Merci d'avoir rendu possible une "presque" réconciliation avec les statistiques. Nos échanges et discussions sont précieux. C'est avec toi que j'ai fait mes premiers pas en recherche en première année de master. Merci d'avoir perçu en moi la capacité de mener à bien ce projet et d'y avoir cru parfois plus que moi. C'est grâce à des personnes comme toi que l'on se dépasse et découvre en soi des compétences insoupçonnées. J'espère avoir à nouveau le plaisir de travailler avec toi.

Merci également aux collègues qui sont devenus des ami(e)s, qui ont croisé mon chemin plus récemment et qui le rendent si agréable au quotidien. Mais aussi aux équipes du DIB, des AE et du CAFS. Manon, merci pour ces moments de partages de nos passions respectives, les longues discussions à dos de cheval, de nos projets futurs, qu'ils soient professionnels ou personnels. Ça fait rêver et ça fait du bien. Merci à Maureen, pour tes anecdotes, ton humour et ta gentillesse. Ça a été une joie de travailler à tes côtés. Merci à l'hilarante Élise, qui égaye mon quotidien, surtout le lundi matin ! Merci pour ta franchise, ta bonne humeur constante et tes blagues. Merci aussi à Annabelle, où il n'aura pas fallu très longtemps pour se rendre compte que nous serions complices. Un grand merci à mon frérot Frédéric, qui m'a accueilli comme une reine à l'ITEP et qui, avec une aisance déconcertante et un humour bien à toi, arrive à trouver une solution à tous les obstacles. Merci aussi à Elodie, pour ton soutien, ton aide, ta bienveillance et ton courage, merci pour ces moments d'échanges toujours aussi riches et souvent remplis d'émotions. Un grand merci à Claude pour ces moments de partage, ses précieux conseils et ces innombrables fous rires. Merci pour votre écoute attentive et bienveillante au quotidien, qui permet de vivre les choses avec authenticité et spontanéité. Merci de me faire confiance presque aveuglément. Grâce à vous, je grandis chaque jour et me sens chanceuse de vous avoir à mes côtés.

Je souhaite également adresser des remerciements particuliers à mes parents. Je sais que vous avez hésité à multiples reprises à me questionner sur l'état d'avancement de ce travail.

Vous m'avez vu, stressée, inquiète, découragée, fatiguée, motivée, fière, concentrée ou au contraire, complètement éparpillée. Maman, merci de toujours faire en sorte de te rendre disponible, de m'alléger, de t'organiser pour garder et t'occuper régulièrement les deux amours qui animent quotidiennement nos journées. Merci pour ton soutien constant et ton écoute attentive quand j'en ai besoin. Je te remercie aussi de m'avoir transmis ton amour pour l'art et la musique, et de continuer à le partager avec tes petits-enfants. Papa, merci d'avoir été présent tout au long de ce périple et d'avoir toujours proposé ton aide quelle qu'elle soit pour l'avancée des travaux. Je termine ce projet avec l'envie de faire de la recherche et d'écrire quelque chose avec toi un jour, si cela est possible. Merci de m'avoir enseigné l'importance de l'aventure et de la découverte et de le transmettre également à tes petits-enfants. Palou, merci d'être présent, tel que tu es, de m'avoir offert une place importante dès le premier jour, avec simplicité, sincérité et affection. Tu comptes énormément pour moi et les choses que tu m'as apprises et m'apprennent encore aujourd'hui sont très précieuses. Quelle joie, en plus de tout ça, de partager une passion commune avec toi.

Un grand merci à ma famille, mes petits frères, Justin, Mathieu et Julian et leurs amoureuses respectives, Julia et Ophélie qui ont montré de l'intérêt à ce projet. Un merci particulier à Amanda qui a montré un réel intérêt à toute cette aventure. Merci à ma tante et marraine Lalick, pour ta générosité et ton écoute et ta disponibilité constante depuis toujours. Merci de me permettre de me confier avec bienveillance. Merci aussi à Raphaël, mon cousin, de rendre si vivant nos échanges et les repas de Noël, mais aussi d'avoir laissé un souvenir mémorable dans la rénovation de notre maison. Merci à ma petite sœur, Ambre, d'avoir cherché à vraiment comprendre le sujet et l'intérêt de ce projet. Merci pour ta créativité, ton engouement pour la danse et la musique qui font battre mon cœur à chaque fois que je te regarde t'exprimer.

Un remerciement particulier à mes trois amis d'enfance, qui sont comme ma famille : Quentin, Cloé, et Julien. Quelle chance de vous avoir à mes côtés depuis toutes ces années, j'apprécie profondément passer du temps, discuter et rire avec chacun d'entre vous. Merci Quentin et Céline de m'offrir cette place si particulière dans votre vie depuis l'arrivée de Marcus et de me faire confiance depuis si longtemps. Quentin, nos chemins d'études supérieures ont été parsemés de péripéties et nous sommes parvenus l'un comme l'autre à l'aboutissement de nos objectifs respectifs, la même année…C'est une chouette fin de

parcours universitaire et je suis ravie qu'on se soit soutenus tout ce temps avec humour et affection.

Merci à mes amis de longue date, qui m'ont permis et me permettent de prendre de vraies pauses, de m'amuser, de rire, de danser et de relâcher la pression. Merci à Lolo, Blin, Gio, Yugui, Rodjon, Souss, Kiki, et Mylène. Un grand merci à Karim pour nos longues discussions, nos débats et cette écoute mutuelle. Vous êtes non seulement drôles et fous, mais essentiels à une vie pleine de joie et d'aventures.

En plus de leur dédier ce travail, je tiens à adresser un immense merci à mes trois piliers qui guident et égayent ma vie chaque jour. A toi, Yoann avec qui je vis une aventure extraordinaire depuis quinze ans. Merci de me permettre de grandir et d'évoluer à tes côtés. Merci de ta compréhension et de ta patience. J'admire ta capacité à relativiser les choses et à me permettre de le faire également. Merci de comprendre mes moments de doutes et de trouver les mots justes et souvent drôles pour me rassurer. J'ai la chance de beaucoup rire à tes côtés et c'est un immense privilège de partager ma vie avec toi. Merci aussi d'être un papa si exceptionnel.
Un très grand merci à mon adorable Liya, ta joie de vivre, ta spontanéité, ton dynamisme et ta créativité sont une ode à la joie. Merci pour ta patience, ton insouciance et ta profonde gentillesse (particulièrement envers ton petit frère).
Je tiens aussi à remercier Isaac, mon petit crapaud, tu es le plus coquin des petits garçons que j'ai rencontrés, ta malice, ta bouille d'amour et ton humour rendent nos journées si drôles et pleine d'énergie. J'ai beaucoup de chance d'être votre maman. Merci à vous trois, vous êtes exceptionnels et, c'est aussi grâce à vous, si je parviens aujourd'hui à finir ce projet. Petite dédicace à nos boules de poils qui sont, ou ont été, de chouettes accompagnateurs et régulateurs émotionnels dans cette aventure, Barney, José, Billy, San, Neska et Bruno.

Et enfin, merci à toutes celles et ceux qui ont croisé mon chemin tout au long de ce périple et qui ont, de près ou de loin, contribué à son élaboration.

Résumé :

Les apports des sciences cognitives nous montrent que la cognition n'est pas sous la dépendance unique de processus cognitifs, mais dépend aussi, de facteurs métacognitifs, émotionnels et volitionnels. Le modèle d'Efklides (2001), considère cette part de subjectif et d'affectif dans les processus métacognitifs et la manière dont nos jugements peuvent influencer la performance en résolution de problème, avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Par ailleurs, certains jugements et sentiments métacognitifs semblent liés au concept de l'estime de soi qui est, elle-même, influencée par les capacités de régulation émotionnelle. L'objectif général de ce travail doctoral est d'étudier les parts relatives des composantes métacognitives de l'estime de soi et de la régulation émotionnelle dans les performances de résolution de problème. Pour y répondre, trois études s'attachent donc à étudier ces liens éventuels, qui n'ont pas été étudiés à notre connaissance auparavant et ce, dans une approche développementale.

Les résultats de la première recherche qui évalue les liens entre les différentes composantes métacognitives, l'estime de soi et dans la performance en résolution de problème chez quatre-vingt-treize adolescents, montrent que certaines expériences métacognitives jouent un rôle important dans la construction de l'estime de soi et dans la performance en résolution de problème. Ces résultats nous ont encouragés à étudier ces liens, plus précocement dans le développement. Ainsi, la seconde étude évalue les poids relatifs des expériences métacognitives et de l'estime de soi chez soixante-dix-sept enfants d'âge primaire. Les résultats montrent que dès les premières années de scolarité, certains jugements et sentiments que le sujet émet sur la tâche créent des représentations métacognitives qui ont un effet sur la construction de l'estime de soi.

Dans le prolongement de la seconde étude, et du lien établi entre la construction de l'estime de soi et des capacités de régulation émotionnelle dans la performance en résolution de problèmes, la troisième étude s'intéresse aux liens entre les expériences métacognitives et aux capacités de régulation émotionnelles chez deux cent soixante-neuf enfants. Les résultats montrent notamment, que l'utilisation de stratégies spécifiques pour réguler l'émotion est liée à la valence des expériences métacognitives. Ainsi, les résultats des trois recherches réalisées ouvrent des perspectives de compréhension significative sur l'effet des jugements et sentiments dans les performances en résolution de problèmes, sur la construction de l'estime

de soi et sur les capacités de régulation émotionnelle. De plus, cela montre l'importance de prendre en compte ce que l'individu ressent face à une tâche comme prédicteur à la connaissance de soi.

Mots clefs : métacognition, expériences métacognitives, estime de soi, régulation émotionnelle, performances, résolution de problèmes, enfants, adolescents.

Abstract :

The contributions of cognitive sciences show us that cognition is not solely dependent on cognitive processes, but also depends on metacognitive, emotional and volitional factors. The Efklides model (2001) considers this subjective and emotional part in metacognitive processes and the way in which our judgments can influence problem-solving performance, before, during and after solving a task. Furthermore, certain metacognitive judgments and feelings seem linked to the concept of self-esteem which is itself influenced by emotional regulation capacities. The general objective of this doctoral work is to study the relative shares of the metacognitive components of self-esteem and emotional regulation in problem-solving performance. To answer this, three studies aim to study these possible links, which have not been studied to our knowledge before, using a developmental approach.

The results of the first research which evaluates the links between differences in metacognitive components, self-esteem and in problem-solving performance in ninety three adolescents, show that certain metacognitive experiences play an important role in the construction of self-esteem. self and in problem-solving performance. These results encouraged us to study these links earlier in development. Thus, the second study evaluates the relative weight of metacognitive experiences and self-esteem in primary school with seventy seven children. The results show that from the first years of schooling, certain judgments and feelings that the subject makes about the task create metacognitive representations which have an effect on the construction of self-esteem.

Following on from the second study, and the link established between the construction of self-esteem and emotional regulation skills in problem-solving performance, the third study focuses on the links between metacognitive experiences and skills emotional regulation in two hundred and sixty nine children. The results show in particular that the use of specific strategies to regulate emotion is linked to the valence of metacognitive experiences. Thus, the results of the three studies carried out open up prospects for significant understanding of the effect of judgments and feelings on problem-solving performance, on the construction of self-esteem and on emotional regulation capacities. Furthermore, this shows the importance of taking into account how the individual feels about a task as a predictor of self-knowledge.

Key words: metacognition, metacognitive experiences, self-esteem, emotional regulation, performance, problem solving, children, adolescents.

Sommaire

Chapitre 1 : La métacognition, facteur d'amélioration des performances en résolution de problèmes 20
1. Cadre conceptuel de la métacognition 21
a) De la cognition à la métacognition 21
b) Compréhension du concept 22
2. Les différentes composantes de la métacognition 26
a) Les connaissances métacognitives 26
b) Les habiletés métacognitives 28
Conclusion 29
Chapitre 2 : L'apport d'Efklides : le versant subjectif de la métacognition. 31
1. Les expériences métacognitives 33
a) Les sentiments métacognitifs 34
b) Les jugements métacognitifs 34
2. Les expériences métacognitives dans la résolution de problèmes 35
a) Les jugements et les sentiments dans la résolution de problèmes 35
b) Le modèle de Richard (1974) : L'importance de la représentation du problème dans la résolution de problèmes 37
Conclusion 41
Chapitre 3 : Métacognition et concept d'estime de soi 44
1. L'estime de soi 47
a) Le concept d'estime de soi 47
b) L'estime de soi, un facteur multidimensionnel de la construction du soi 48
2. Estime de soi et résolution de problèmes 50
Conclusion 51
Chapitre 4 : Métacognition et régulation émotionnelle 55
1. Les expériences métacognitives, indissociables des émotions : Le modèle d'Efklides et Petaki (2005) 56
2. La régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes 57
a) La régulation émotionnelle, une compétence clef de la résolution de problèmes 57
b) La régulation émotionnelle par le coping 59
Conclusion 62
Problématique 64
Partie expérimentale 68
Première étude :
La métacognition et ses liens avec l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les adolescents. 69
Problématique 70

Méthodologie 71
a) Participants 71
b) Matériel 72
Le questionnaire de résolution de problèmes 72
Questionnaire d'estime de soi de Coopersmith (1984) 72
Questionnaire d'habiletés métacognitives 73
Questionnaire de connaissances métacognitives 73
The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002) 74
c) Procédure 75
d) Étape de la passation 75
Résultats 76
Analyses 76
Discussion 82
Deuxième étude :
Les expériences métacognitives et leurs liens avec l'estime de soi chez les enfants 88
Méthodologie 90
a) Participants 90
b) Matériel 90
Échelle d'estime de soi 90
The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002) 91
Le problème 92
c) Procédure 93
d) Étapes de la passation 93
Résultats 94
Discussion 97
Troisième étude :
Les expériences métacognitives et leurs liens avec la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants 103
Méthodologie 105
a) Participants 105
b) Matériel 106
The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002) 106
Le Kidcope enfant (7-12 ans) Djo (2013) d'après Spirito & al. (1988) 107
Le problème de type quotidien 109
d) Procédure 110
e) Étapes de la passation 111
Résultats 111
1. Effet de l'âge sur la performance en résolution de problèmes 111

2. Effet de l'âge sur les expériences métacognitives 112
3. Effet de l'âge sur les stratégies de régulation émotionnelle 112
4. Liens entre régulation émotionnelle par des stratégies d'adaptation et résolution de problèmes quotidiens : 114
5. Liens entre régulation émotionnelle par des stratégies d'adaptation et des expériences métacognitives : 114
Discussion générale 123
1. Liens entre les différentes composantes métacognitives et l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les adolescents 126
2. Liens entre les expériences métacognitives et l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les enfants. 128
3. Intérêt des deux études 130
4. Liens entre les expériences métacognitives et la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants. 133
5. Implications pédagogiques 135
Conclusion générale 139
Bibliographie 142
Annexes 154
1. Autorisations parentales des différentes études. 155
a) Étude 1 155
b) Étude 2 156
c) Étude 3 157
2. Questionnaire estime de soi 158
a) Étude 1 : Coopersmi 159
b) Étude 2 Maintier & Allaphilippe (2006) 163
3. Questionnaire pour la régulation émotionnelle : Le kidcope enfant (7-12 ans) Spirito & al. ; 1988 d'après Djo (2013) 167
4. Questionnaire de connaissances métacognitives 168
5. Questionnaire pour les expériences métacognitives 172
a) The metacognitive experiences questionnaire (MEQ) Efklides (2002) : Version prospective 172
b) Questionnaire pour les expériences métacognitives : The metacognitive experiences questionnaire (MEQ) Efklides (2002) : version rétrospective 174
6. Énoncé et questions du problème à résoudre 176
a) Étude 1 176
b) Étude 2 et 3 181
7. Article soumis Etude 1 182
a. Article : Links between metacognition, self-esteem and problem-solving performance in children aged 11 to 15 182

184

b. Table 1 : Correlations between metacognition components before solving the problem, problem solving, age and self-esteem 203

c. Table 2 : Correlations between metacognition components after solving the problem, problem solving, age and self-esteem 204

d. Table 3 : Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and prospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors 205

e. Table 4 : Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and retrospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors 206

8. Métacognition et régulation émotionnelle chez les enfants de 8 à 12 ans 208

Introduction générale :

“Connais-toi toi- même”

Socrate

« Agir de façon métacognitive, c'est essentiellement prendre conscience de sa manière d'apprendre et exercer un contrôle sur celle-ci ». Dans cette définition de Portelance (2002), la métacognition est perçue comme une réflexion consciente sur la manière de réfléchir et de procéder. Elle servirait ainsi à mieux comprendre son propre fonctionnement et de pouvoir développer de meilleures capacités. Au cours des dernières décennies, l'intérêt pour la métacognition s'est multiplié et de nombreuses études ont permis de mettre en exergue son importance, notamment dans le domaine de la résolution de problèmes.

Plus spécifiquement, la métacognition se décompose en plusieurs composantes ayant chacune leurs spécificités. Pour construire les différentes composantes de la métacognition, les chercheurs (Flavell, 1972, Wagener, 2015, Portelance, 2002, Frenkel, 2014) se sont appuyés sur les compétences qui permettent la régulation de la cognition et du comportement. Les trois différentes composantes de la métacognition se décomposent ainsi : les connaissances qui concernent les faits, les croyances et les souvenirs. Les habiletés ou compétences, elles, concernent les stratégies conscientes mises en place pour atteindre un objectif. Les expériences métacognitives sont le produit de processus de monitoring de la cognition (Efklides, 2001 ; Büchel, 2013a). Elles prennent en compte l'aspect subjectif de la métacognition et font référence aux jugements que nous avons de notre propre fonctionnement cognitif et à la capacité de prêter attention à notre propre activité et ainsi de pouvoir la réajuster. Ainsi, elles se rattachent à la fois au versant cognitif et au versant affectif de la métacognition lors de la résolution d'une tâche. Efklides (2001) prend en compte la manière dont nos jugements peuvent influencer la performance en résolution de problème, avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Dans cette approche, il est considéré qu'avant même l'entrée dans la tâche, le sujet se construit une représentation interne du problème mais aussi de sa capacité à pouvoir le résoudre. Les expériences métacognitives peuvent concerner par exemple, le sentiment de difficulté face à la tâche ou encore le sentiment de satisfaction après la résolution de la tâche. Les jugements et les sentiments qu'un sujet ressent avant, pendant et après la résolution d'une tâche, concerne la tâche en elle-même mais font également référence à ce que le sujet pense de lui-même. Le fait de considérer qu'avant même l'entrée dans la tâche, la perception interne qu'on s'en fait et ce qu'on pense de nos capacités à pouvoir la résoudre a un effet sur la performance. Les sentiments et jugements développés dans le questionnaire des expériences métacognitives d'Efklides et Petkaki (2005) font référence à un concept proche tel que celui de l'estime de soi.

L'estime de soi est une donnée fondamentale de la personnalité, placée au carrefour de trois composantes essentielles de la construction identitaire : cognitives, émotionnelle et comportementale et semble liée à la représentation que le sujet se fait de lui-même et du problème à résoudre. De plus, les aspects comportementaux de l'estime de soi influencent nos capacités à l'action et se nourrissent en retour de nos réussites (André, 2005). Le parallèle avec les expériences métacognitives nous intéresse puisque la composante cognitive dépend étroitement du jugement que la personne porte sur elle-même et que la composante émotionnelle fait référence à la dimension affective, notamment dans une tâche de résolution de problèmes chez les enfants et les adolescents.

Les expériences métacognitives jouent un rôle central dans le fonctionnement cognitif mais aussi dans les capacités d'autorégulation (Frenkel, 2014). Les émotions sont étroitement liées à divers processus cognitifs comme la résolution de problèmes (Damasio, 1995) puisque dans certaines situations, une émotion positive a tendance à favoriser la performance et un fonctionnement métacognitif adapté et juste (Stain, Azevedo & D'Mello, 2013) alors que dans d'autres expérimentations (Bodenhausen, Kramer & Süsser, 1994 ; Wagener, Petty & Smith, 1995), celle-ci diminue la motivation pour réaliser une tâche. L'émotion est constituée de trois éléments, dont l'expérience subjective (qui fait référence aux sentiments), la réponse physiologique et les réactions expressives (Kaps & Descöteaux, 2004). Ainsi, l'état émotionnel d'un individu orienterait sa manière de percevoir les problèmes rencontrés (Poirel, Cassoti, Beaucousin, Pineau & Houdé, 2012). Ainsi, un enfant étant dans un état émotionnel négatif se focalise sur cet état, les raisons de celui-ci et non sur la tâche en cours (Efklides & Petkaki, 2005). Les émotions peuvent donc être des facteurs favorisant la performance en résolution de problèmes, mais elles peuvent aussi être un frein. En effet, les émotions contribuent singulièrement à la capacité d'adaptation d'un sujet à son environnement (Parrott, 1993) mais si elles deviennent inappropriées, la question de la nécessité de réguler ses émotions se pose. Efklides et Petkaki (2005) nomment la familiarité, la difficulté et la confiance comme des sentiments métacognitifs. Ces auteurs distinguent ces sentiments métacognitifs des émotions éprouvées à la lecture de la tâche. Par exemple, un enfant qui a une évaluation de mathématiques et qui a souvent des mauvaises notes, va entrer en classe de mathématiques avec de l'anxiété (émotions). Cette anxiété peut augmenter à la lecture de l'énoncé du problème de mathématiques et entraîner un fort sentiment de difficulté et une estimation de l'effort importante à résoudre la tâche. Les émotions, qu'elles soient

positives ou négatives, influencent le vécu des expériences métacognitives par des sentiments et des jugements métacognitifs. Par exemple, la satisfaction, l'estimation de l'effort ou de la difficulté de la tâche sont des jugements que l'individu ressent avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Ses sentiments et jugements sont liés à la manière dont il se représente le problème et ce qu'il pense de lui-même face au problème à résoudre. La confiance en sa production ou ses résultats, l'estimation de l'exactitude des performances se réalise en fonction des connaissances métacognitives sous l'influence importante de plusieurs facteurs comme les émotions, les jugements et les sentiments du sujet (Wagener, Boujon & Fromage, 2010). Une relation significative a été constaté entre les expériences métacognitives comme le sentiment de difficulté, le jugement de confiance (Efklides, 2002b), l'estimation de l'effort (Efklides & al., 2006) et les émotions (Tornare et al., 2015) ce qui révèle l'importance de la considération de l'affectif et du subjectif dans la métacognition. Ainsi, pour que les émotions soient fonctionnelles et adaptées il est nécessaire qu'elles puissent être régulées pour ne pas entraver le sujet dans l'action qu'il souhaite mener. La régulation de l'émotion implique que le sujet soit en capacité d'intervenir sur l'expérience émotionnelle, qu'elle soit automatique ou volontaire et ce, grâce au processus de monitoring et de contrôle (Wagener, 2015) faisant partie intégrante du modèle métacognitif d'Efklides (2001).

L'objectif de cette thèse est de pouvoir mettre en exergue les liens entre les différentes composantes métacognitives, en intégrant le versant subjectif des expériences métacognitives, des facteurs proches de certains concepts tels que l'estime de soi et la régulation émotionnelle. Aucun lien n'a encore été établi à ce jour entre la métacognition, et plus spécifiquement les expériences métacognitives et ces concepts qui apparaissent comme des facteurs prédicteurs d'une meilleure performance en résolution de problèmes.

Chapitre 1 : La métacognition, facteur d'amélioration des performances en résolution de problèmes

Dès les débuts de la psychologie expérimentale avec les travaux de Wilheim Wundt (1832 – 1920), La question de la compréhension de son propre fonctionnement s'est posée. En effet, dans ses ouvrages, il développe l'idée que la spécificité de la psychologie a pour objet les expériences immédiates du sujet, accessibles uniquement par l'introspection qui étudie le rapport entre ce que l'individu pense, ressent, perçoit et ses expériences (Lecadet, Mehanna, 2006).

1. Cadre conceptuel de la métacognition

La métacognition est la base de la plupart des apprentissages et de la résolution de problèmes. Elle permet l'étude de la prise de conscience du sujet de ses propres difficultés, facilités, connaissances antérieures, appréhensions et motivations. C'est ainsi que la métacognition devient une thématique d'étude incontournable en psychologie. Avant même que la psychologie utilise le terme de la métacognition, les travaux antérieurs sur la cognition et l'introspection introduisent ce concept.

a) De la cognition à la métacognition

La cognition est un ensemble de processus mentaux qui se rapportent à la fonction de connaissance et mettent en jeu différents processus tels que la résolution de problèmes (Bruner, 1998). Elle fait référence à l'ensemble des processus relatifs à nos facultés mentales et nous permet d'acquérir des informations sur notre environnement et de les interpréter pour adapter notre comportement. L'introspection, elle, peut se définir comme l'accès à nos propres états et contenus mentaux (Sackur, 2009). Ce continuum cognitif et introspectif semble introduire progressivement la définition du concept de la métacognition dans le domaine de la psychologie.

En effet, le préfixe « méta » signifie non seulement aller « au-delà de » (la cognition), il évoque aussi la réflexion, la participation, la succession et le changement. La métacognition se distingue de la cognition par le caractère conscient ou contrôlé des processus impliqués ainsi que par l'aspect sémantiquement pénétrable du domaine en question (Yzerbyt, Lories et Dardenne, 1998). Au-delà de l'aspect conscient et contrôlé de la cognition, la métacognition n'est pas une action simple sur la cognition, mais plutôt un processus de réflexion, verbalisé ou non, que le sujet mobilise lorsqu'il perçoit l'environnement comme un problème à résoudre. A travers ce processus, le sujet doit être en capacité aussi, de donner un sens à

l'environnement en question et donc de pouvoir s'interroger sur ce dernier. Ajoutons à cela que tout comme la cognition, la métacognition n'implique pas uniquement nos facultés mentales, elle fait également référence à nos émotions.

b) Compréhension du concept

La métacognition apparaît comme un des leviers possibles pour favoriser la performance en résolution de problèmes. Afin d'avoir plus d'éléments de compréhension sur ce concept, nous prendrons appui sur les travaux de Flavell (1972) et ceux de ses successeurs afin de mieux appréhender le cadre conceptuel de la métacognition et de faire le lien avec la résolution de problèmes.

La métacognition a longtemps été étudiée sans pour autant être dénommée ainsi, notamment dans les études concernant la mémoire et la métamémoire. Depuis les années 1970, la métacognition a connu un réel engouement dans le domaine de la psychologie et fut utilisée dans une multitude de contextes entraînant une variété de définitions en fonction des auteurs. C'est Flavell (1972) qui après ses travaux sur la métamémoire, utilisera en premier le terme de « métacognition » qu'il définit ainsi :

> *" La métacognition se rapporte à la connaissance que l'on a des propres processus cognitifs, de leurs produits et de tout ce qui y touche, par exemple, les propriétés pertinentes pour l'apprentissage d'informations ou de données (...) la métacognition se rapporte entre autres choses à la surveillance active, à la régulation et à l'organisation subséquente de ces processus, et ce en fonction des objets cognitifs ou des données sur lesquelles il portent, habituellement pour servir un but ou un objectif concret "* (Traduction de Wagener, 2011 – p 232, Flavell, 1976).

Il pose ainsi les bases du concept de métacognition qui est depuis utilisé et développé dans le domaine de la psychologie. Même si la métacognition semble parfois être réservée à des situation d'apprentissages « classiques », elle est pourtant mise en œuvre au quotidien par tout à chacun, notamment dans des situations de résolution de problèmes.

Gombert (1990), apporte une définition en lien avec le travail introspectif et contrôlé de nos actions cognitives et les états internes qui nous traversent. Il définit la métacognition comme un domaine à deux composantes qu'il décrit ainsi :

> *"La métacognition est un domaine qui regroupe : les connaissances introspectives et conscientes qu'un individu particulier a de ses propres états et processus cognitifs ; les capacités que cet individu a de délibérément contrôler et planifier ses propres processus cognitifs en vue de la réalisation d'un but ou d´un objectif déterminé."*

Gombert (1990) met en exergue la notion d'introspection et de contrôle présent dans la métacognition. Pour lui, la métacognition regroupe un questionnement sur soi et le contrôle des actions qui en découle dans l'action à mener.

Noël (1997), propose une définition plus opératoire de la métacognition et distingue trois étapes dans la métacognition.

> *« La métacognition est un processus mental dont l´objet est soit une activité cognitive, soit un ensemble d'activités cognitives que le sujet vient d´effectuer ou est en train d´effectuer, soit un produit mental de ces activités cognitives. La métacognition peut aboutir à un jugement (habituellement non exprimé) sur la qualité des activités mentales en question ou de leur produit et éventuellement à une décision de modifier l´activité cognitive, son produit ou même la situation qui l'a suscité ».*

Le processus mental proprement dit qui comprend la conscience qu'a le sujet des activités cognitives qu'il effectue ou leur produit. Cette étape est nommée « processus métacognitif ». Le jugement exprimé ou non par le sujet sur son activité cognitive ou le produit mental de cette activité. Il s'agit ici de jugement métacognitif. De ce fait, la décision que peut prendre le sujet de modifier ou non ses activités cognitives ou leurs produits ou tout autre aspect de la situation en fonction du résultat de son jugement métacognitif. Il s'agit de la décision métacognitive.
Pour Noël, (1997) La métacognition peut être dépendante ou indépendante du jugement que se fait le sujet du problème à résoudre. Et lorsque que le sujet utilise le processus, le jugement et la décision, il s'agit d'une métacognition régulatrice.

Wagener (2011, 2015), définit la métacognition comme :

« Une mise en abîme de la cognition et la réflexion de notre fonctionnement mental. Il poursuit en exprimant que c'est une sorte de mise en abîme de celle-ci (la cognition) ainsi qu'un aspect purement réflexif de notre fonctionnement mental et comme étant une autorégulation consciente de nos cognitions et de nos comportements. Elle est utilisée au quotidien dans une multitude de situations de résolution de problèmes qui nécessite une implication consciente et volontaire de l'individu dans ses propres activités mentales et comportementales. »

Même si la notion de métacognition reste assez controversée puisque les chercheurs trouvent assez difficile de s'accorder sur une seule définition, notamment en ce qui concerne les relations entre cognition et métacognition, ces différentes définitions nous permettent d'ores et déjà de souligner le fait que la métacognition est un concept composite qu'on ne saurait limiter à un type de tâche précis (Wagener, 2015).

Des similitudes nous permettent de placer le concept de la métacognition comme un processus fortement ancré dans l'action qui suppose un va et vient entre la représentation de la situation, de l'environnement, la représentation interne, introspective du sujet sur lui et sur

la tâche, les jugements de la tâche et la mise en action. Le point commun entre ces définitions est que la métacognition comprend la notion de guidage et de contrôle (Efklides, 2008, 2011).

Dans un processus de résolution de problèmes, ce va et vient s'opère avant même l'entrée dans la tâche, mais aussi pendant et après. Tout cela, très en lien avec le développement et l'avancée en âge de l'individu puisqu'on constate des différences métacognitives entre les enfants plus jeunes et les plus âgés (Flavell, Friedrichs & Hoyt, 1970)

Efklides (2001, 2002, 2006, 2011) décrit particulièrement ces notions de guidage et de contrôle, et leur rapport dans la métacognition.

Elle explique que : « *le guidage permet de déclencher la formation de représentations au sujet des processus cognitifs sur lesquels un certain contrôle est ensuite exercé. De ce fait, le guidage est associé au développement des connaissances métacognitives qui aident le sujet à prendre conscience de ses processus cognitifs et des résultats inhérents.* » Alors que le développement des connaissances métacognitives ne peut être dissocié des expériences métacognitives qui correspond aux sentiments que ressent le sujet au moment d'exécuter une tâche (Desoete, 2009).

« Le guidage et le contrôle assurent la mise au point des différents objectifs à atteindre, favorisent les questionnements préalables et déclenchent les connaissances qui sont censées jouer un rôle bien précis au sein des processus engagés. »

2. Les différentes composantes de la métacognition

Afin de mieux comprendre la répartition et l'organisation de l'ensemble des composantes métacognitives, nous prendrons appui sur les définitions détaillées antérieurement pour définir les trois composantes métacognitives.

a) Les connaissances métacognitives

Selon Flavell (1970), les connaissances métacognitives sont des croyances et des connaissances concernant des phénomènes reliés à la cognition. Elles correspondent aux connaissances acquises à propos de domaines cognitifs. Ce sont les connaissances et les croyances accumulées avec l'expérience et stockées en mémoire à long terme qui concernent l'esprit humain et ses activités (Bideaud & Richelle, 1985). Ajoutons que Flavell (1970) distingue trois catégories se référant à la métacognition : les personnes, les tâches et les stratégies.

La catégorie « personne » :
Elle se divise en trois sous catégories :

- La connaissance intra-individuelle qui est une croyance ou une connaissance que nous maintenons au sujet de nous-même comme apprenant. Comme par exemple, être conscient que pour avoir des résultats satisfaisant aux examens, nous devons commencer à réviser plusieurs semaines auparavant, ou encore, savoir que nous sommes plus efficaces le soir que le matin dans la réalisation de tâches cognitives.
- La deuxième sous-catégorie correspond aux connaissances inter-individuelles qui concerne les autres et les comparaisons que nous réalisons entre eux et nous. Par exemple, savoir que Pierre est plus performant en mathématiques que moi ou qu'il retient mieux ses leçons lorsqu'il les écrit plutôt qu'en les relisant.
- La troisième et dernière sous-catégorie concerne les connaissances universelles et fait référence à des connaissances sur le fonctionnement de la pensée humaine de manière générale. Par exemple, savoir que la mémoire de travail à une durée mnésique limitée. Ces connaissances permettent donc à l'individu de se faire une représentation de ses capacités à investir une tâche, à la résoudre et faire preuve d'apprentissage. Cela lui

permet donc d'être plus à l'aise dans les choix qu'il opère dans la réalisation d'une tâche.

La catégorie « tâche » :

Les connaissances métacognitives concernant les tâches, portent sur tout ce que nous savons ou croyons au sujet de la portée, de l'étendue ou des exigences de l'activité intellectuelle que nous avons à réaliser (Saint Pierre, 1994). Comme par exemple, savoir qu'un exercice de mathématiques ne se traite pas de la même manière qu'un texte de français ou encore que nous ayons besoin de plus de concentration lorsque nous lisons un texte dans une autre langue que notre langue maternelle. De ce fait, ces connaissances nous permettent de sélectionner et choisir certaines stratégies plutôt que d'autres pour réaliser une tâche spécifique (Laurent, 2020). Selon Flavell (1979), les connaissances métacognitives peuvent être activées de manière inconsciente et automatique en fonction de la tâche et des indices qu'elles renvoient au sujet dans sa démarche de résolution. Les connaissances métacognitives sont déclaratives (verbalisables) et informatives, elles permettent de comprendre sa propre cognition et celle d'autrui (Flavell, 1979).

La catégorie « stratégie » :

La troisième et dernière sous-catégorie des connaissances métacognitives concerne les stratégies et se divise elle-même en deux sous catégories qui sont également appelées les habiletés métacognitives.

Les stratégies cognitives et les stratégies métacognitives.

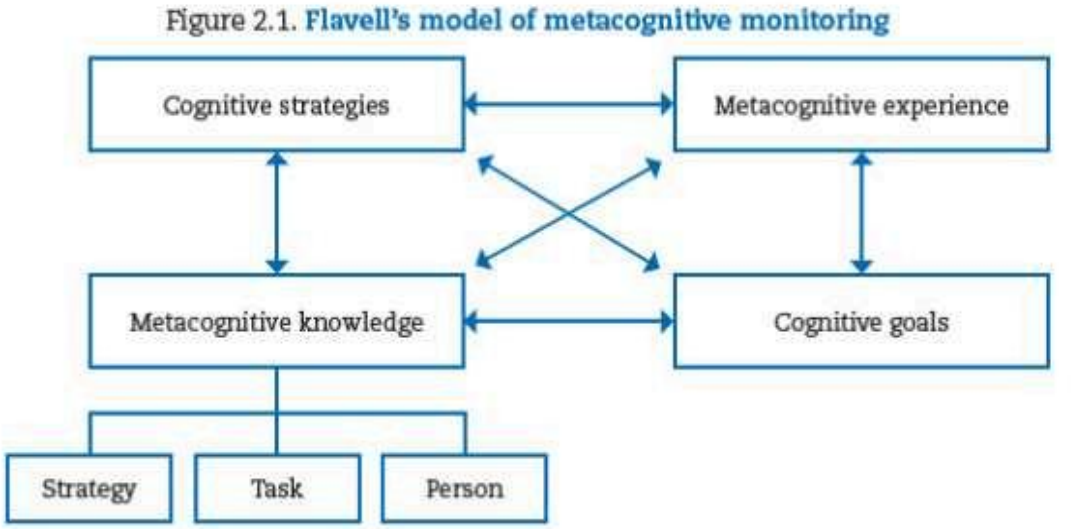
- Les habiletés concernant les stratégies cognitives servent à réaliser une activité cognitive comme souligner, résumer, chercher et trouver l'idée principale d'un texte, vérifier un calcul.
- Les stratégies métacognitives, elles, permettent de vérifier le résultat de l'action engagée, revenir sur une étape antérieure dans les étapes de la résolution d'un problème, se rendre compte d'un mauvais résultat ou d'une erreur sont des exemples de stratégies métacognitives.

b) Les habiletés métacognitives

Les habiletés sur les stratégies métacognitives comprennent à la fois la connaissance déclarative (quels types de stratégies utilisées pour résoudre tel type de tâches), procédurale (comment mettre en œuvre et utiliser cette stratégie) et conditionnelle (quand et pourquoi l'utiliser) de ces stratégies et sur leur utilité pour accomplir une tâche donnée (Saint Pierre, 1994). Elles font vraiment référence à la capacité du sujet à prendre de la distance par rapport à l'action qu'il réalise dans la résolution d'une tâche. Les habiletés métacognitives se réfèrent à la régulation et au contrôle des processus cognitifs mis en œuvre dans la résolution d'une tâche (Fernandez-Duque, Baird & Posner, 2000). Elles correspondent à la conscience et au contrôle de son propre fonctionnement cognitif. Plus précisément, elles comprennent, la planification, l'anticipation des étapes du résultat, le contrôle de l'action, l'autoévaluation et la correction éventuelle d'erreurs, ce qui correspond à l'aspect procédural de la métacognition (Pennequin, Sorel, Nanty, Fontaine, 2011). Elles jouent un rôle important dans diverses activités cognitives telles que la résolution de problèmes ou les diverses formes d'auto-instruction et de contrôle de soi (Flavell, 1985).

Ces stratégies sont le fruit de processus mentaux qui agissent directement sur notre propre fonctionnement cognitif et sur notre action dans la résolution de problèmes. Pour Romainville (1993), elles consistent davantage en une attitude vis-à-vis de soi et de son apprentissage qu'en un comportement. L'attitude étant considérée comme la perception que le sujet à de lui sur la manière dont il résout un problème. Elles renvoient à ce qu'il est nécessaire de mettre en place délibérément pour contrôler sa propre cognition lors de la résolution d'une tâche (Lompscher, 1994). La connaissance qu'une personne a de ses propres processus cognitifs peut l'orienter et la guider en vue de rendre ses activités cognitives plus efficaces grâce à un aménagement des situations et à un choix de stratégies à adopter (Pennequin & Lunais, 2013).

Figure 1 : Modèle du monitoring métacognitif de Flavell (1979)



Conclusion

L'étude de la métacognition apporte des éléments de compréhension dans le domaine de la résolution de problèmes. En effet, la métacognition apparaît quand l'environnement s'impose au sujet comme problème à résoudre, quel que soit l'âge et quel que soit le type de problème. Dès 20 mois, le bébé a la capacité d'évaluer ses propres incertitudes et à le communiquer de manière non verbale (Goupil, 2015). Plus l'enfant grandit, plus il va être en capacité de développer des compétences métacognitives et plus ces connaissances métacognitives vont lui permettre de développer ses croyances et théories sur son environnement et sur lui-même. En effet, les capacités de régulation métacognitive sont présentes chez le bébé, avant même l'accès au langage tandis que l'aspect plus explicite de la métacognition se développe lentement durant l'enfance (Goupil, 2015). Les résultats de l'étude de Paulus & al (2013) indiquent également qu'avant 4 ans, les enfants montrent des performances de métacognition implicite dans une tâche de mémoire.

Au niveau développemental, la métacognition n'est pas un concept inné chez l'individu (Varinot, 2012), elle s'acquiert progressivement en lien avec le développement social, cognitif et émotionnel de l'enfant. Il est donc possible d'augmenter ses compétences métacognitives par le biais d'apprentissage tout en prenant en compte le développement de la

personne. Il est constaté que les sujets en échec dans des tâches scolaires, n'ont pas de connaissances sur ce qu'ils savent ou ne savent pas et se jettent dans la résolution de tâches de manière hasardeuse (Mangione, 2017). Dans une étude de Bosson et al (2009), les auteurs ont exploré l'acquisition de stratégies cognitives et métacognitives chez les enfants en difficulté d'apprentissage. L'étude a démontré qu'à la suite d'un programme développant la métacognition, les sujets ont significativement amélioré leurs performances. La manipulation consistait à demander aux élèves de penser à voix haute et à les questionner et les faire réfléchir sur les tâches, les stratégies et les difficultés qu'ils rencontraient au moment de la résolution d'une tâche. Ainsi, les auteurs ont conclu qu'il était possible d'améliorer le comportement stratégique de ces élèves en les accompagnant à favoriser une réflexion métacognitive et en améliorant leurs connaissances métacognitives. Une autre étude, d'Ozcan & Eren Gümüs, (2019) met en évidence une relation positive entre les expériences métacognitives et la performance en résolution de problèmes.

L'aspect subjectif de la métacognition par le biais des expériences métacognitives fait l'objet de plus en plus d'études et apportent des éléments de compréhension dans la résolution de problèmes. Les jugements et les sentiments font partie intégrante des composantes de la métacognition et guident l'action de résolution de problèmes avant même l'entrée dans la tâche et auront des incidences sur les tâches similaires à venir. L'apport d'Efklides (2001) nous permet de considérer le versant subjectif de la métacognition et apporte des pistes d'études quant à la représentation que le sujet se fait du problème et de lui-même dans la résolution d'une tâche.

Chapitre 2 : L'apport d'Efklides : le versant subjectif de la métacognition.

Les expériences métacognitives avaient déjà été formulées par Flavell (1979) comme « une expérience consciente cognitive ou affective accompagnant ou appartenant à toute entreprise intellectuelle ». Ces dernières sont qualifiées de métacognitives dans le sens où elles sont le produit du processus de monitoring de la cognition (Büchel, 2013a, Efklides, 2001).
Le modèle de Flavell (1979) décrit une approche de la métacognition qui permet d'en comprendre les différentes composantes. Même si aucun consensus n'est relevé concernant la définition de la métacognition, nous pouvons toutefois identifier des aspects similaires. Flavell (1979) décrit cela comme l'idée de la cognition sur la cognition et plus récemment, on distingue les connaissances sur la cognition et les mécanismes de régulation de la cognition par le biais des jugements face à la résolution d'une tâche cognitive (Efklides, 2001). Les modèles antérieurs ont un aspect très cognitif de la métacognition et n'étudient pas le versant émotionnel. Comme décrit précédemment, Gombert (1990) parle de connaissances introspectives et conscientes qu'un individu a de ses propres états et processus cognitifs ainsi que leur contrôle en vue de la réalisation d'un but ou d'un objectif déterminé.

Le modèle d'Efklides (2006) prend en compte l'aspect affectif et subjectif de la métacognition et complète le modèle de Flavell (1972) et la définition de Noël (1994) qui pense que la métacognition peut être dépendante ou indépendante du jugement que se fait le sujet du problème à résoudre. Efklides (2001, 2002) insiste sur l'émotion, l'affectif et le subjectif dans la métacognition. D'après elle (2001), les expériences métacognitives constituent l'expérience subjective de la personne et sont influencées par la personne, la tâche mais aussi par le contexte. Cet aspect affectif renvoie aux différents jugements que l'individu se fait par rapport à la tâche et la représentation qu'il s'en fait. En fonction de sa représentation, de ses jugements et sentiments, cela va avoir un effet sur sa capacité à passer à l'action pour résoudre le problème. Plusieurs concepts font référence aux expériences métacognitives et considèrent l'aspect affectif et subjectif dans le fonctionnement métacognitif. De ce fait, la troisième composante métacognitive, les expériences métacognitives sont à prendre en compte pour bien comprendre les différentes facettes cognitives et émotionnelles engagées dans la résolution de problèmes.

1. Les expériences métacognitives

La composante des expériences métacognitives sont des sentiments et jugements subjectifs relatifs à l'action cognitive « en cours » du sujet, elles constituent l'interface entre le sujet et la tâche (Berger, Bücher, 2012). Pour Dan Glauser (2019), le sentiment subjectif est considéré comme l'émotion telle qu'elle est vécue par le sujet et constitue l'aspect conscient du processus émotionnel. De ce fait, la fonction principale des expériences métacognitives est de guider les processus de pensées d'un point de vue subjectif et du point de vue des connaissances spécifiques à la tâche afin d'influencer les stratégies mises en place lors de la résolution de la tâche (Efklides, 2001). Elles peuvent se produire avant, pendant et après la résolution de la tâche et apparaissent plus fréquemment dans des moments qui nécessitent un contrôle, une régulation fine et consciente de l'activité cognitive (Lafortune, Fréchette, Sorin, Doudin & Albanese, 2010) et sont très en lien avec les connaissances métacognitives qui reflètent les croyances de la personne. Par exemple, si vous avez eu une mauvaise expérience en réalisant un type de manœuvre au volant, vous allez avoir plus de difficulté à vous engager dans la réalisation de cette même manœuvre à l'avenir. En fonction de ses croyances, l'individu va se construire des représentations et des jugements par rapport à la tâche, aux stratégies et aux objectifs avant même l'entrée dans l'action. Ces jugements qu'il se construit par le biais de son expérience de vie antérieure auront une incidence lorsque le sujet sera amené à résoudre une tâche. En effet, en fonction des connaissances métacognitives et du jugement que la personne se fait d'elle-même et de la tâche, cela va influencer l'action de résolution et ainsi, la performance. Prenons l'exemple d'une personne qui au niveau de ses connaissances métacognitives croit qu'il est « nul » en mathématiques va émettre un jugement, sur lui et sur la tâche à résoudre qui influencera l'action de résolution et sur la performance. Ainsi, lorsqu'il sera confronté à une tâche de mathématiques, avant même l'action de résolution, il émettra des jugements sur lui, sur sa capacité à résoudre la tâche et sur la tâche en elle-même. Il pourra ainsi penser qu'il est incompétent avant même d'avoir commencé et trouvé que la tâche est trop difficile sans avoir essayer de la résoudre. Cette réflexion, interne, aura donc une incidence avant l'entrée dans la tâche mais aussi sur les tâches futures de résolution de problèmes. Les bonnes expériences passées sont mémorisées positivement et permettent au sujet de s'engager plus facilement dans la tâche. A l'inverse, lorsque les expériences passées sont stockées négativement, il sera plus difficile au sujet de s'investir spontanément dans une tâche de résolution de problème. C'est à ces moments que

les jugements et les sentiments peuvent avoir un effet important dans la résolution de problème même si le sujet possède toutes les compétences nécessaires pour réaliser correctement la tâche. En effet, la performance va être influencée par les jugements et sentiments du sujet, même si ce dernier possède toutes les compétences cognitives pour résoudre le problème efficacement, avant même l'action de réalisation, les expériences métacognitives apparaissent. Ainsi, que ce soit, avant (prédictions), pendant ou après (évaluation) la résolution d'un problème, les expériences métacognitives sont présentes chez le sujet (Efklides, Samara et Petropoulou, 1999 ; Eklides & Petkaki, 2005).

a) Les sentiments métacognitifs

Les sentiments métacognitifs prédisent ou évaluent la certitude liée à la tâche cognitive. Certains sont prédictifs et d'autres évaluatifs, mis en œuvre après la réalisation de la tâche. Certains d'entre eux sont à la fois prédictifs et évaluatifs.

Le sentiment de familiarité qui fait référence aux expériences précédentes du stimulus qui détermine ainsi l'aisance du traitement de la tâche. Ainsi, plus une personne a été confrontée à un stimulus, plus elle se sent à l'aise pour le traiter (Nelson, Kruglanski & Jost, 1998 ; Whittlesea, 1993)

- Le sentiment de difficulté : fait référence aux expériences subjectives qui émergent, du fait de la difficulté objective de la tâche, des performances antérieures et de l'auto efficacité (Bandura, 1997 ; Mangos et Steele-Johnson, 2004). Ce sentiment survient au moment où la personne n'a pas conscience des réponses immédiates lors de la résolution de la tâche à accomplir (Efklides, Papadaki, Papantoniou et Kiosseoglou, 1998a)
- Le sentiment de confiance fait référence à la manière dont la personne accède à la réponse, avec aisance ou plutôt avec hésitation (Costermans, Lories & Ansay, 1992)
- Le sentiment de satisfaction face aux résultats obtenus (Efklides, 2002)

b) Les jugements métacognitifs

- Estimation de l'effort : Concerne les jugements sur le degré d'effort mental à allouer à la tâche (Efklides, 2002a, 2006).

- Intérêt pour la tâche : est défini comme la mesure dans laquelle la personne trouve que l'exécution d'une tâche est importante, précieuse et agréable (Cleary & Chen, 2009). Il s'agit d'une croyance auto-motivationnelle qui prédit l'activation des stratégies de régulation lorsque les apprenants rencontrent des difficultés lors de la résolution d'une tâche ou au cours des apprentissages (Schunk & Ertmer, 2000)
- Estimation du temps nécessaire pour résoudre le problème
- Jugement quant à l'exactitude de la réponse

2. Les expériences métacognitives dans la résolution de problèmes

a) Les jugements et les sentiments dans la résolution de problèmes

Comme évoqué précédemment, les expériences métacognitives peuvent être présentes, avant, pendant et après la tâche. La particularité du modèle d'Efklides (2001) est de considérer que les sentiments et les jugements s'opérant avant la résolution de la tâche peuvent avoir un effet positif ou négatif sur la performance en résolution de problèmes (Efklides & al., 1997 ; Eflides & Petkaki, 2005 ; Pennequin & Lunais, 2013). Les sentiments et les jugements que nous rencontrons au quotidien impliquent nécessairement l'utilisation des expériences métacognitives pour répondre aux situations de résolution de problèmes (Efklides, 2002a, 2002b). En effet, Matallidou et Efklides (2002) s'interrogent sur le rôle de l'expérience subjective des personnes. Pour cela, ils ont évalué le ressenti de la personne au moment de réaliser une tâche, par rapport à la tâche et par rapport à ses capacités à pouvoir la résoudre. Ainsi, on évalue le vécu de la personne, qui fait référence aux expériences antérieures, aux sentiments, mais aussi aux jugements que le sujet se fait de lui-même face à ses propres compétences de résolution.

Les expériences métacognitives jouent un rôle central dans le fonctionnement cognitif et c'est par leur intermédiaire que le sujet peut développer, entre autres, les deux autres composantes (connaissances et stratégies) métacognitives (Frenkel, 2014)
Pour mieux comprendre, la figure 2.1 ci-dessous présente l'organisation de l'ensemble des composantes métacognitives selon le modèle de la métacognition d'Efklides (2006) et présente les interactions entre connaissances, expériences et habiletés métacognitives.

Figure 2.1 : Organisation des composantes métacognitives selon le modèle d'Efklides (2006)

Guidage (monitoring)		***Contrôle***
Connaissances métacognitives	Expériences métacognitives	Habiletés métacognitives
Idées, croyances, théories sur : Personne Tâche Stratégies Objectifs Fonctionnement cognitif Validité de connaissance Théorie de l'esprit	*Ressentis :* Sentiment familiarité Sentiment de difficulté Sentiment de savoir Sentiment de confiance Sentiment de satisfaction	*Activités conscientes et délibérées et recours aux stratégies pour :* Allocation effort Allocation temps
	Jugement/évaluation : Jugement apprentissage Source d'information en mémoire Évaluation de l'effort Évaluation du temps Connaissance spécifique tâche online Caractéristiques tâche Procédures employées	*Orientation/guidage des contraintes de la tâche* Planification Contrôle, régulation des processus Évaluation résultat

Ce modèle nous permet de considérer l'importance de l'affect et du subjectif dans la métacognition et la performance en résolution de problèmes et leurs liens avec les autres composantes de la métacognition. L'intérêt est ainsi, d'envisager d'une part, qu'avant même la résolution d'une tâche, des processus métacognitifs s'engagent et vont avoir une incidence sur la résolution mais aussi sur la performance et d'autre part qu'ils sont engagés tout au long de la résolution et même après. Souvenons-nous, lorsque nous sortions de la salle d'examens, le jugement et les sentiments que nous pouvions avoir quant à notre réussite, l'exactitude de nos réponses, la facilité des questions. Est-ce que cela coïncidait à la note obtenue plus tard ? Plusieurs études ont mis en évidence l'importance de considérer ses jugements et sentiments dans la résolution de problèmes. Mais aussi, devant la feuille d'examen, avant de répondre, quelle était l'influence de nos propos internes nous concernant et concernant nos capacités de réponses face aux questions demandées.

Les expériences métacognitives font référence à des jugements et des sentiments présents dès la lecture ou la prise de connaissance du problème à résoudre et perdurent parfois bien après la résolution du problème. La considération de la représentation que le sujet se fait du problème et de lui-même peut ainsi avoir une incidence sur ses jugements et sentiments. De plus, dans les expériences métacognitives, le sentiment de savoir, le sentiment de confiance sont des sentiments qui se réfèrent à des sentiments présents dans la construction de l'estime de soi de l'enfant et plus globalement, de l'individu. En fonction des représentations et des expériences antérieures que le sujet se construit, lorsqu'une tâche similaire va se présenter à lui, la manière dont il l'investit, dépendra de son expérience subjective antérieure face à cette tâche. Si l'expérience a été fâcheuse à plusieurs reprises, cela aura possiblement des répercussions sur la construction de l'estime de soi de la personne, et sa représentation négative de la tâche mais aussi de lui-même, deviendra donc plus globale. La représentation que le sujet se fait de lui et du problème, avant même l'entrée de l'action, a donc toute sa place dans les études de résolution de problèmes.

b) Le modèle de Richard (1974) : L'importance de la représentation du problème dans la résolution de problèmes

« Lorsque nous cherchons à résoudre un problème, nous nous construisons progressivement une certaine représentation de ce problème »

Julo (1995)

La représentation et l'interprétation que l'individu se fait du problème à toute son importance et se joue à différents niveaux : cognitifs, métacognitifs et émotionnels. En effet, depuis le début des années 1970, le domaine de la résolution de problème est étudié, notamment en Outre Atlantique par les travaux de Newell et Simon (1972) puis en France par Jean François Richard. Plusieurs recherches se sont intéressées à la résolution de problèmes selon deux voies. La première s'est intéressée aux processus de génération de solutions et pointait du doigt les heuristiques de résolution et les procédures construites en situation de problèmes (Lemaire, 1999 ; Richard, 1998 ; Zygmunt et Zheng, 2005). La seconde s'est attachée à la représentation de la situation (Clément, 2009, Richard, 2004). Cette approche est centrée sur la manière dont le sujet comprend la situation en fonction de plusieurs éléments : ses connaissances, ses expériences passées du contexte, mais également sa capacité à changer de

représentation afin de faire face aux changements situationnels. En situation de résolution de problèmes, deux types d'événements critiques sont formalisées dans le modèle des contraintes de Richard (2004) : L'atteinte de sous-buts et les situations d'impasses. L'atteinte de sous-buts représente des étapes intermédiaires dans la réalisation d'un objectif plus global. Lorsque les individus résolvent une tâche complexe, ils la décomposent souvent en sous-but plus accessibles. Cela permet ainsi de structurer le raisonnement et chaque sous-but diminue l'écart jusqu'à la résolution finale. L'impasse, elle, est un état dans lequel, compte tenu de la représentation que le sujet a de la situation, plus aucune action ne lui semble possible pour avancer dans le processus de résolution (Clément, 2016). Les différentes composantes métacognitives participent à la construction de la représentation du problème à résoudre. Les connaissances métacognitives, font référence aux croyances sur la tâche, la personne, et sur les stratégies, ainsi, en fonction de ses croyances, la représentation que nous allons nous construire du problème à résoudre va varier. Les habiletés métacognitives, se réfèrent à la régulation et au contrôle des processus cognitifs mis en œuvre dans la résolution d'une tâche (Fernandez-Duque, Baird & Posner, 2000), ainsi, ce contrôle participe à la capacité à changer de représentation du problème en usant les différentes stratégies pour le résoudre. Quant aux expériences métacognitives, elles font références à l'affect et au subjectif qui se construisent partiellement en fonction des expériences passées face à la tâche et influencent donc également la représentation qu'on peut se faire d'un problème à résoudre.

La résolution d'une situation problème nécessite la mobilisation conjointe de différentes ressources (Rey, Carette, Defrance et Kahn, 2006). La représentation, au sens de la psychologie cognitive, correspond au résultat d'une véritable activité mentale mettant en œuvre tout un ensemble de processus chargés de traiter les informations issues de cet environnement (Julo, 1995). Ainsi, avant de considérer qu'il y a action dans la résolution d'une tâche, il apparaît essentiel de considérer la notion de la représentation qui permet ensuite l'entrée en action. La résolution de problème peut donc se décomposer en deux versants : représentation et action. La représentation interne de la consigne et la représentation que se fait le sujet de la tâche, de sa difficulté, de sa capacité à la résoudre avant même l'entrée dans l'action de résolution nous questionne sur les liens entre les jugements et ressentis que le sujet se fait de la tâche, mais aussi entre les jugements et ressentis que le sujet se fait de lui-même. Ces jugements et ressentis, explicitement reliés à la représentation et aux expériences métacognitives prospectives, questionnent sur la construction de l'estime de soi dans le domaine de la résolution de problème. De plus, le fait

de pouvoir modifier sa représentation revient à être en capacité de contrôler ses affects et donc de réguler ses émotions pour être efficient dans la résolution de problèmes. D'ailleurs, la difficulté de la résolution d'un problème tient souvent à une mauvaise appréhension de la situation de sorte que la solution requiert une réinterprétation (Clément, 2009). L'intérêt serait alors d'étudier les processus cognitifs liés aux jugements et à l'affect impliqués dans cette activité de résolution de problème avant sa résolution et ce qui se joue sur le plan interne. L'objectif est alors d'observer ce que le sujet met en œuvre au niveau métacognitif avant, pendant et après la résolution et de constater si les représentations qu'il se construit du problème et de lui-même ont un effet sur la performance. C'est à la suite de ces observations et appréciations que Richard (2004) intègre la notion d'interprétation du problème que peut faire un sujet, tout en prenant en considération ses connaissances et son expérience subjective. Le contexte d'un problème peut mener à différentes interprétations du problème, ainsi, la manière dont le sujet se représente le problème peut varier et avoir des répercussions sur la résolution, avant, pendant et après la résolution. En effet, les résultats des expériences d'Hayes et Simon (1977) montrent que l'interprétation de la situation influe sur le temps de résolution. Parfois, il n'est pas possible de ramener la situation-problème à une situation déjà connue ou encore de l'associer à un schéma de résolution déjà connu (Newel et Simon, 1972). Dans cette situation, le sujet se trouve dans une situation d'impasse, qui correspond à un état dans lequel, comme tenu de la situation, plus aucune action n'est possible et qui se traduit au niveau comportemental par une interruption de l'action de résolution (Clément, 2016). Duvallet (2007), dans son travail de thèse, a étudié les manifestations émotionnelles durant la résolution de problèmes, notamment en cas de situations d'impasses. Ces dernières étant considérées comme des situations dans lesquelles la représentation mentale que l'on a du but et des moyens d'y parvenir empêche toute action de résolution, il apparaît nécessaire d'envisager que cela puisse être vécu comme un échec. Ainsi, considérer la manière dont le sujet se perçoit lui-même dans sa capacité à résoudre une tâche semble appropriée. La représentation et l'interprétation du problème ou du contexte ont un effet sur la résolution, notamment au niveau émotionnel (Duvallet, 2007, Clément, 2016).

Dans le modèle des contraintes de Richard (2004), l'aspect subjectif et affectif n'est que peu considéré dans la construction de la représentation et l'interprétation d'une tâche à résoudre. Pourtant, Clément explique (2016) :

> *Dans le cadre des théories de l'émotion, l'appraisal désigne l'évaluation subjective de la signification d'un événement* (ici, un problème à résoudre) *et de ses conséquences pour le bien-être de l'organisme. L'émotion est ainsi conçue comme le résultat d'un ensemble de processus relevant de l'évaluation de la situation par rapport au bien- être de l'organisme (appraisal)* (de ce fait, la manière dont le sujet se perçoit lui-même) *mais aussi de l'évaluation des capacités d'adaptation face à la situation (coping potential)*(Il s'agit ainsi, des compétences métacognitives et plus spécifiquement, des expériences métacognitives*), compte tenu de la façon dont on évalue ses possibilités de contrôle de la situation et des conséquences qui en découlent* (réussite ou échec de la résolution) (Cela fait ainsi référence aux capacités de régulations émotionnelles).
>
> En situation de résolution de problème, la signification émotionnelle d'un événement peut être évaluée par rapport à :
> - Sa pertinence pour le bien-être (estime de soi) de l'individu
> - Son caractère facilitateur pour l'atteinte du but
> - La facilité avec laquelle on peut développer dans la situation des stratégies d'adaptation (*coping*)

Ainsi, la manière dont le sujet se perçoit doit être considérée de la même manière que la représentation du problème lui-même. Ainsi, si un sujet à un bas niveau d'estime de soi, il se représentera le problème en fonction de ce qu'il pense de lui-même. Ainsi, la représentation du problème sera biaisée par la représentation que le sujet a de lui-même. Il est alors « possible » d'envisager que cela aura un effet sur les processus de résolution.

La manière dont le sujet se perçoit lui-même face à la tâche aura une incidence sur l'entrée dans l'action (Martinot, 2006) et donc sur la représentation et l'interprétation de la résolution

du problème. En effet, les personnes à bas niveau d'estime de soi s'engagent dans l'action avec beaucoup plus de prudence et d'hésitation et renoncent plus vite en cas de difficultés et ont tendance à procrastiner plus facilement (André, 2005). La représentation subjective d'un problème fait ainsi référence aux expériences antérieures que le sujet se fait du problème lui-même et la manière dont il se représente et représente sa capacité à résoudre le problème. Pour cela, il apparaît essentiel de considérer les ressentis et jugements que l'individu portent sur lui-même et sa capacité à être performant dans la résolution d'un problème.

Dans le (MEQ) *Metacognitive Expriences Questionnaire* (Efklides & Petkaki, 2005), les items évaluent le sentiment de familiarité, de difficulté, l'estimation de l'effort à fournir, l'exactitude de la solution trouvée et l'intérêt pour le problème avant la résolution de la tâche. Puis, l'agréabilité du problème, l'intérêt, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort fourni, l'exactitude de la solution trouvée, le sentiment de confiance et le sentiment de satisfaction envers les réponses données. Ainsi, avant même l'entrée dans l'action de résolution, les ressentis et jugements que le sujet se fait du problème représentent les expériences métacognitives mais sont également assez proches des processus de construction de l'estime de soi et auront une incidence sur les jugements et ressentis après la résolution du problème.

Conclusion

Les expériences métacognitives sont une composante considérée depuis quelques décennies, notamment depuis les travaux d'Efklides (2001, 2002, 2005, 2011) comme essentielles dans la performance en résolution de problème. Cette composante métacognitive ouvre des réflexions concernant le subjectif dans les actes de la vie quotidienne et permet de mieux appréhender la manière dont les sujets contrôlent et guident leurs actions au quotidien. De ce fait, l'aspect subjectif de la métacognition peut être un facteur de meilleures performances mais à l'inverse, les expériences métacognitives peuvent entraver l'entrée dans l'action et avoir un effet délétère sur la performance. Les expériences métacognitives sont indissociables du processus de résolution de problèmes et de la représentation que le sujet s'en fait. Cette représentation, élaborée par le modèle de Richard (1972), se réfère à la subjectivité, au jugement, au sentiment que le problème renvoie à la personne mais aussi à la personne elle-même. Dans la littérature, la question du rôle des émotions dans le domaine de la résolution de problèmes s'est largement développée (Clément & Duvallet, 2011, Clément,

2009, 2016 ; Syssau et al, 2021, Wagener, 2015), D'autres études, ont permis de montrer que penser du bien de soi favorise l'effort et la persévérance (Bandura, 2002), l'estime de soi est ainsi considérée comme un facteur de réussite dans la résolution de problème. En effet, nous avons tendance à penser que les sujets qui ont une bonne estime de soi entretiennent un lien avec la performance en résolution de problème, cependant, ce lien n'est pas direct (Martinot, 2006), et peut être établi par d'autres facteurs tels que la métacognition et notamment les expériences métacognitives antérieures dans la résolution de tâches similaires. En effet, Martinot (2006) évoque que les efforts et la persistance (qui sont des jugements et sentiments composant les expériences métacognitives) entretiennent une relation étroite avec la connaissance de soi et le niveau d'estime de soi.

« Nul ne peut être heureux s'il ne jouit de sa propre estime »

Jean Jacques Rousseau

XVIIIème siècle

Chapitre 3 : Métacognition et concept d'estime de soi

Certaines personnes ont tendance à s'auto-évaluer sévèrement tandis que d'autres ont tendance à être plus bienveillants avec eux-mêmes. Lorsqu'il est question de reconnaître sa valeur et ses forces, certains craignent de devenir présomptueux tandis que d'autres se perçoivent grandioses et ne peuvent accepter de voir leurs propres limites. Ce jugement que l'on porte sur soi, évolue constamment durant l'enfance. En effet, les plus jeunes ont tendance à surévaluer leurs capacités. Cette surévaluation devient moins significative en fonction de l'avancée en âge. Ainsi, plus on s'approche de l'âge adulte, plus les personnes ont tendance à se rapprocher d'une évaluation métacognitive juste et avoir un niveau d'estime de soi stable (Fortes, Delignières & Ninot, 2003).

La prise en compte de l'estime de soi des enfants en situation de résolution de problèmes se situe dans une perspective dimensionnelle mettant l'accent sur une composante de la vie psychique de l'enfant et de sa personnalité (Mazet, 2016). Avant même l'entrée dans la tâche, les enfants s'en font une représentation, parfois erronée qui peut être accentuée négativement par un bas niveau d'estime de soi. Un enfant doté d'un bon niveau d'estime de soi peut se montrer davantage confiant, son anticipation de l'avenir est positive et se confronte activement aux problèmes qu'il rencontre (Zaïmi, 2022). En effet, plus l'estime de soi initiale est forte, et plus l'enfant ou l'adolescent sera confiant en ses capacités de réussir, et plus il aura de chance de se sentir motivé par l'accomplissement d'une tâche (Prêteur, 2002). Cela pourra ainsi augmenter ses chances de réussite qui maintiendront à leur tour la force de l'estime de soi personnelle (Cocker & Wolfe, 2001 ; Lalande, 2019). L'inverse est alors possible, les personnes ayant un faible niveau d'estime de soi doutent généralement plus d'eux-mêmes, ce qui risque en retour de diminuer leurs performances. L'estime de soi peut se trouver fragilisée par les différentes expériences antérieures qu'elles ont vécues (Martinot, 2001). En effet, si, face à une situation problème, le sujet rencontre des difficultés ou se trouve en échec, il aura plus facilement tendance à douter de lui lors d'une future tâche similaire. Si l'échec se multiplie, cela pourrait avoir un effet global sur la manière dont le sujet s'estime. Ce concept se rapproche du modèle des expériences métacognitives d'Efklides (2001) qui fait référence aux jugements que les sujets se font du problème à résoudre, avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Plus le jugement qu'il porte sur la tâche est négatif, moins bonne est la performance. Les jugements et sentiments que le sujet éprouve avant même l'entrée dans la tâche, tels que le sentiment de confiance ou encore le sentiment d'efficacité participent à la construction de l'estime de soi. Les expériences métacognitives se définissent comme étant des expériences cognitives et affectives conscientes qui émergent

d'une réflexion consciente de la personne sur les processus en cours lors d'une tâche cognitive donnée (Efklides, 2001, 2008). Elles présentent un intérêt particulier car elles surviennent avant, pendant et après la résolution d'une tâche cognitive et prennent en compte à la fois le versant cognitif et le versant affectif de la métacognition et permettent de développer les autres composantes métacognitives. Elles sont composées de jugements et de sentiments qu'une personne sent apparaître quand elle est face à une tâche cognitive (Efklides, 2001). Comme expliqué précédemment, les expériences métacognitives font références à différents sentiments métacognitifs (Efklides, Samara & Petropoulou, 1999) comme le sentiment de familiarité du problème, de la difficulté de la tâche, de confiance en sa propre capacité de résolution et de satisfaction face aux résultats obtenus. Les jugements métacognitifs (Efklides & Petkaki, 2005) concernent l'intérêt et l'agréabilité de la tâche, l'estimation du temps qui doit y être consacré du degré d'effort nécessaire pour résoudre ce problème. Le sentiment d'efficacité présent dans le MEQ avant et après la résolution du problème (Efklides & Petkaki, 2005) fait référence au sentiment d'efficacité personnelle développé par Bandura (2007) qui est un concept voisin de la construction de l'estime de soi (Guerrin, 2012). Des travaux de Kandemir et al. (2015) montrent les liens existants entre l'estime de soi et le sentiment d'auto efficacité puisqu'il prédirait l'estime de soi (Mc Kay et al, 2014). Le sentiment de confiance, quant à lui, présent dans les expériences métacognitives renvoie à la confiance en soi qui est une composante de l'estime de soi (Guerrin, 2012). L'estime de soi est un construit général qui repose sur des sentiments de compétence, de qualités ou d'efficacité (Bariaud & Bourcet, 1994). Les jugements et sentiments métacognitifs et le développement de l'estime de soi semblent être des concepts liés, néanmoins, dans la littérature aucun modèle ne les regroupe et aucune étude ne les a étudiés conjointement.

L'estime de soi se développe progressivement au cours de l'enfance et cela dès le plus jeune âge et suppose que l'enfant commence à prendre conscience de soi en devenant capable de comprendre le lien entre ses propres actions et les résultats obtenus. Cette capacité à « réfléchir sur », issue de la métacognition, amène l'enfant petit à petit à intérioriser son propre système d'autoévaluation qui lui permet de juger ses réussites et ses échecs. Selon lui, il semble qu'une bonne estime de soi permet à l'enfant, confronté à des difficultés, d'adopter des stratégies de résolution de problèmes adaptées. De plus, les résultats d'une étude (Thibodeau & al, 2021) montrent une corrélation entre le niveau d'estime de soi global et le

décrochage scolaire. Les collégiens ayant un bas niveau d'estime de soi ont plus l'intention de décrocher scolairement que ceux qui ont un meilleur niveau d'estime de soi.

1. L'estime de soi

Le terme « estimer » du latin « oestimare » renvoie à « déterminer une valeur » et « avoir une opinion favorable sur ». Alors que le concept de soi est un ensemble de croyances à propos de soi-même qui répond à la question « Qui suis-je ? ». (Cooley, 1902). Le concept de soi intègre l'image de soi qui renvoie à la partie cognitive ou descriptive de soi (Eysenck, 2000) et l'estime de soi renvoie à la valeur qu'on s'attribue dans les différentes sphères de la vie (Duclos, Laporte, Ross, 2002).

a) Le concept d'estime de soi

L'estime de soi est un concept qui intéresse les chercheurs depuis de nombreuses années. Dans l'idéologie collective, on la perçoit comme prédictive de notre réussite et de notre bien-être (Limouzin, 2021).

Selon Johnson (1997) l'estime de soi concerne « le degré de mérite, de valeur, de respect et d'amour que l'individu peut adopter vis-à vis de lui-même ». Martinot, (2001) considère que l'estime de soi se rattacherait à la valeur que les individus s'accordent en disant « s'ils s'aiment ou ne s'aiment pas, s'approuvent où se désapprouvent ». Oubrayie & Lescarret (1997) ajoutent la notion de représentation de soi-même et cet ensemble d'attitudes et de sentiments que le sujet ressent vis-à-vis de lui permettra d'orienter ses réactions et ses conduites « organisées ». Ainsi, l'estime de soi joue un rôle dans la prise de décision et influence la facilité avec laquelle les individus entrent notamment dans les apprentissages (Kellerhals et al, 1992). L'estime de soi désigne donc un jugement, une évaluation intime de soi étant en lien avec ses propres valeurs qui s'explique par le rapport entre le soi réel et le soi idéal (Doré, 2017). Il s'agit du rapport entre les réussites et les aspirations ainsi que les résultats et les échecs (Dolan et Arsenault, 2009). Plus récemment, Famose & Bertssch (2017) définissent l'estime de soi comme la manière dont la personne se décrit elle-même et évoquent l'importance de l'évaluation de soi et se pose la question de l'évaluation consciente de sa propre valeur.

L'estime de soi est à considérer comme un concept en corrélation avec un grand nombre de concepts de psychologie, elle permet une évaluation de soi et est indissociable du concept de soi et entretient des liens avec la confiance en soi.

La confiance en soi est la croyance en ses capacités (Meram & al, 2017) et contribue à la promotion de l'estime de soi. La notion de « confiance en soi » que l'on peut assimiler à une composante partielle de l'estime de soi, désigne le sentiment subjectif chez les individus d'être en capacité ou non de réussir ce qu'ils entreprennent (André, 2005). Dans les expériences métacognitives, la confiance en sa solution, est plus spécifique à un contexte mais intègre cette notion de confiance en soi, plus globale dans la résolution de problèmes. C'est par ces similitudes que la question des liens entre les expériences métacognitives et le concept d'estime de soi est apparu comme un sujet important dans le processus de résolution de problèmes.

b) L'estime de soi, un facteur multidimensionnel de la construction du soi

Certains auteurs (Monteil, 1993 ; Martinot, 1995 ; Piolat, 1995) définissent le « soi » comme étant constitué de trois dimensions.

- Une dimension cognitive qui fait référence à ce que l'individu fait pour organiser ou expliquer son comportement en lien avec la formation de structures cognitives relatives à soi, les « self concepts » (Markus & Sentis, 1982)
- Une dimension émotionnelle qui correspond à la fonction régulatrice des affects positifs et négatifs (Higgins, 1987)
- Une dimension comportementale qui renvoie à l'ancrage social des images de soi et à l'aspect comportemental du soi (Martinot, 1995)

Cette conscience de soi représente l'estime de soi de base et est considérée comme stable (Dolan & Arsenault, 2009). Cela revient à dire que l'individu s'estime selon sa propre perception, et suppose que le maintien de l'estime de soi serait favorisé par l'équilibre entre les rapports avec les autres. Ainsi, elle serait ancrée et acquise à travers les expériences de vie. James (1890) reconnaît le rôle de l'estime de soi tant sur le plan de la formation

identitaire que sur le plan adaptatif, elle serait également liée à la performance ou encore la stabilité émotive (Pierce & Gardner, 2004).

Walker et Avant (1995) décrivent et détaillent plusieurs attributs faisant référence aux différentes caractéristiques présentes pour définir le concept d'estime de soi comme notamment, **le sentiment de compétences** qui permet d'affronter les situations avec succès. C'est la prise de conscience de ses qualités, de ses capacités, de ses forces mais aussi de ses faiblesses et difficultés. **Le sentiment de compétences** influence plusieurs mécanismes en lien avec la résolution de problèmes comme la motivation, l'engagement, la persévérance mais aussi les réactions émotives et affectives et le contrôle sur les évènements. Un autre attribut présent dans la résolution de problèmes et la construction de l'estime de soi concerne **l'attitude envers soi-même** qui représente l'état mental dans lequel se trouve l'individu lors de la préparation à l'action. Cet état exerce une influence dynamique sur nos comportements (Allport, 1995). De ce fait, si l'individu cultive une attitude positive et de bienveillance envers lui-même malgré les échecs ou les difficultés aurait pour effet de réduire le stress et de cultiver la sérénité. A contrario, une attitude et un dialogue négatif interne sera déterminant dans l'accomplissement de tâches (Hardy, 2006). L'attribut concernant le respect de soi est crucial dans la construction de l'estime de soi puisqu'il s'agit de la considération envers soi, ses valeurs. Ainsi, se respecter revient à s'aimer soi avec suffisamment de confiance pour pouvoir se définir, s'affirmer mais aussi se différencier face à l'autre.

Tableau 3.1– L'analyse du concept de l'estime de selon la méthode de Walker et Avant (2005)

TABLEAU SOMMAIRE DE L'ANALYSE DU CONCEPT DE L'ESTIME DE SOI		
Attributs	**Antécédents**	**Conséquents**
La valeur accordée à soi-même L'acceptation de soi Le sentiment de compétence l'attitude envers soi-même Le respect de soi	Confiance en soi Dignité	L'affirmation de soi Des relations facilitées avec les autres La résilience

L'analyse de ce concept mis en exergue par Walker et Avant (2005) démontre que l'estime de soi influence la façon de se percevoir et que cela a des conséquences sur la manière d'agir et

de réagir face aux situations que chacun rencontre et notamment dans le domaine de la résolution de problèmes.

Duclos (2004), lui, distingue quatre composantes de l'estime de soi :

- Le sentiment de confiance, qui traduit un sentiment de sécurité physique et psychologique.
- Le sentiment d'appartenance aux groupes, qui se réfère à l'aspect social de l'estime de soi
- Le sentiment de connaissance de soi, qui correspond à la conscience de ses habiletés et qualités personnelles
- Le sentiment de compétence, qui repose sur l'évaluation par le sujet de ses compétences dans divers domaines en fonction de ses objectifs et de ses succès personnels.

2. Estime de soi et résolution de problèmes

Tout comme la métacognition, une des fonctions principales de l'estime de soi concerne la capacité à s'engager efficacement dans l'action (André, 2005). Les personnes à bas niveau d'estime de soi s'engagent dans l'action avec beaucoup plus de prudence et d'hésitation et renoncent plus vite en cas de difficultés et ont tendance à procrastiner plus facilement. A l'inverse, les sujets ayant un haut niveau d'estime de soi sont plus rapides dans la prise en décision, dans l'action et sont plus persévérants. André (2005) explique que ces différences sont en lien avec la perception des échecs et leurs attributions. En effet, selon lui, les sujets à bas niveau d'estime de soi ont tendance à attribuer leurs échecs à des locus internes, globaux et stables (« je suis nulle », « c'est de ma faute », « je n'y arriverai jamais ») alors que lorsqu'ils ont une haute estime de soi, le plus souvent, ils ont recours à des locus externes, spécifiques et instables. « J'ai échoué, parce qu'il y avait trop de bruit pendant l'examen » ou encore « l'enseignant n'avait pas demandé de réviser cette partie du cours ». Ainsi, moins le niveau d'estime de soi est haut, moins le sujet s'engage dans l'action pour ne pas prendre de risques, donc il est moins sujet aux gratifications, ce qui peut générer encore plus de doute et le moindre échec est vécu comme une calamité personnelle et sociale, qui peuvent générer des ruminations et ne permet pas au sujet de se détacher de ses jugements négatifs et de s'engager sereinement dans une tâche, parfois en faisant référence à son expérience passée face à une tâche similaire.

Plusieurs études ont permis de montrer que penser du bien de soi favorise l'effort et la persévérance, notamment lors de difficultés (Bandura, 2002; Martinot, 2006). Selon André (2005), dans le milieu scolaire, une corrélation réciproque entre les résultats scolaires et l'estime de soi est avérée. Un élève ayant une bonne estime de soi lui permettra d'adopter de meilleures stratégies de résolution de problèmes lorsqu'il est confronté à des difficultés. A contrario, une estime de soi déficitaire est plutôt associée à des stratégies inverses ne permettant pas la résolution de problèmes sereinement (évitement, repli sur soi, déni des difficultés, autocritique). Ces différentes stratégies, qu'elles soient efficientes ou non, se rapprochent des différentes stratégies misent en exergues dans les composantes métacognitives face à la résolution de problèmes.

L'estime de soi et les expériences métacognitives semblent liées et se construisent progressivement en lien avec le développement de l'individu. Plus les compétences métacognitives sont efficiences et plus le niveau d'estime de soi est élevé, plus les sujets se mobilisent pour s'engager dans une tâche de résolution de problème et plus leur performance est bonne. Le schéma ci-dessous propose une représentation des liens entre métacognition et estime de soi dans des situations de problème à résoudre. Aujourd'hui, aucune étude ne précise lequel des deux est un meilleur prédicteur de performances, néanmoins, il apparaît intéressant de pouvoir l'explorer pour mieux comprendre afin d'accompagner plus spécifiquement les enfants et adolescents dans des situations de résolution de problèmes au quotidien.

Conclusion

Les différents attributs de l'estime de soi détaillés précédemment, nous amène à considérer le lien implicite entre la construction de l'estime de soi et les expériences métacognitives dans des situations de résolution de problèmes. En effet, le sentiment de confiance peut se construire en lien avec les expériences métacognitives et les expériences passées vécues par le sujet. Si les expériences métacognitives passées face à une tâche ont une connotation négative, le jugement du sujet avant la résolution risque d'avoir un effet négatif sur la résolution. De plus, cet attribut est décrit comme étant la prise de conscience de ses qualités, de ses capacités, de ses forces mais aussi de ses faiblesses et difficultés et fait entièrement

référence aux différentes compétences métacognitives. L'attribut « sentiment de compétence », tout comme les expériences métacognitives influencent plusieurs mécanismes en lien avec la résolution de problèmes et fait référence aux réactions émotives, affectives et de contrôle. L'attitude envers soi-même concerne l'état mental du sujet lors de la préparation à l'action et fait étroitement penser aux sentiments et jugements d'Efklides et Petkaki (2005) avant et après la résolution d'un problème. Pour finir, la construction de l'estime de soi et plus spécifiquement, la construction du soi, se réfère à une dimension cognitive afin de réguler son comportement, une dimension émotionnelle qui se réfère à la régulation émotionnelle et font tous deux, référence à la notion de guidage des expériences métacognitives. La dimension comportementale, quant à elle, semble faire référence à la notion de contrôle du modèle des expériences métacognitives d'Efklides (2006) explicité dans le chapitre précédent. Doly (2006) considère que la métacognition peut aider au développement de l'estime de soi. Cet aspect se fonde sur la différence entre les élèves en échec et les élèves en réussite scolaire qui grâce à leurs bonnes compétences métacognitives ont conscience que ce sont leurs actions qui sont à la base de leur réussite. Ainsi, l'échec n'apparaît pas comme inévitable ou incontrôlable (Mangione, 2017). Un sentiment d'auto-efficacité se développe et les individus peuvent construire un regard plus positif sur eux-même. Même si ce constat est réalisé dans le milieu scolaire, il semble adaptable à des situations du quotidien incluant la résolution de problèmes. La métacognition serait donc un prédicteur du développement de l'estime de soi.

Même si les liens apparaissent dans la littérature, ces derniers n'ont pas été étudiés. De ce fait, les liens entre métacognition et estime de soi semblent être un sujet à explorer pour mieux comprendre les facteurs et prédicteurs d'une résolution de problèmes efficiente. Puisque la propension d'une personne à l'exécution d'opérations métacognitives peut être entravée par son état affectif et son estime de soi (Portelance, Ouellet, 2004), le sujet peut ressentir des sentiments négatifs le concernant ou par rapport à la tâche et sera moins en capacité de prendre du recul et de contrôle le concernant pour aboutir à la résolution d'une tâche.

Les études sur l'estime de soi nous ont amenés à faire un lien entre l'estime de soi et la capacité de régulation émotionnelle. En effet, des études ont montré l'existence d'un lien entre la perception que l'on a de soi et le développement émotionnel. Les enfants ayant un

bas niveau d'estime de soi présentaient des pensées négatives lorsqu'ils vivaient un moment difficile, tandis que ceux ayant un haut niveau d'estime de soi exprimaient, à l'inverse, des pensées émotionnelles positives (Terwogt, Rieffe, Miers, Jellesma, Tolland, 2006). De ce fait, le niveau d'estime de soi peut influencer nos ressentis et nos émotions et détermine la perception et l'interprétation d'une situation donnée. C'est à ce moment que le sujet éprouve des émotions qui vont déterminer ses comportements en réponse à la situation. Khanjani et al (2010) ont montré une corrélation positive entre l'intelligence émotionnelle et les composantes de l'estime de soi. L'apprentissage des différentes composantes de l'estime de soi permet à l'individu d'accéder à une meilleure connaissance de lui-même et de son fonctionnement interne. Ainsi, il parvient plus facilement à réguler ses émotions et répond plus efficacement aux situations. Le lien entre estime de soi et régulation émotionnelle semble important puisque la régulation émotionnelle permet de favoriser les chances de réussite, ce qui contribue au développement de l'estime de soi (Chambah, 2012). C'est à la suite de ces liens qu'un axe de travail supplémentaire est apparue dans l'étude des expériences métacognitives dans la résolution de problèmes.

« Lorsque nous apprenons à gérer nos émotions, nous pouvons obtenir une perspective plus large sur n'importe quelle situation, et souvent nous sauver de la douleur et de la frustration. »
Dr Childre et Howard Martin

Chapitre 4 : Métacognition et régulation émotionnelle

1. Les expériences métacognitives, indissociables des émotions : Le modèle d'Efklides et Petaki (2005)

La notion d'"émotion" sert à indiquer des réponses complexes ou "multi-componentielles, (Scherer, 1984) composée de plusieurs réponses, qu'elles soient physiologiques, motrices, cognitives affectives et/ou ressenties (Tcherkassof & Frjda, 2014). Matsumoto et Ekman (2009) définissent les émotions comme étant *« des réactions transitoires, bio-psycho-sociales conçues pour aider les individus à s'adapter et à faire face à ces évènements qui ont des implications pour leur survie et pour leur bien-être »*. L'approche contemporaine de l'émotion consiste à établir une définition de l'émotion en la décomposant en plusieurs composantes, ce qui permet une conception nouvelle du lien entre émotion et sentiment (Sander & Scherer, 2014). En effet, ces auteurs évoquent que les émotions sont souvent absorbées par un cadre flou incluant d'autres phénomènes affectifs tels que les sentiments et les jugements. Ainsi, dans une certaine mesure, le sentiment subjectif, (faisant référence aux expériences métacognitives) pourrait être considéré comme la composante indispensable de l'émotion et souligne le rôle important que joue l'expérience consciente au niveau corporel tout en incluant le contexte global de la construction du soi (Sander & Scherer, 2014). L'expérience émotionnelle subjective, nommée *feeling* en anglais est nommée *sentiment* et fait partie intégrante de la notion d'émotion (Dan Glauser, 2019). Même si dans la littérature, les termes "émotion" et "sentiment" ont souvent été utilisés pour désigner la même notion, les émotions se distinguent des sentiments. En effet, nous exprimons d'abord une émotion avant de ressentir un sentiment plus profond qui lui est associé. C'est pourquoi le sentiment subjectif est considéré comme étant une des composantes conscientes de l'émotion. Cependant, les sentiments diffèrent des émotions par leurs causes plus complexes, par leurs durées plus longues et leur intensité plus basse (Cosnier, 2015). Efklides et Petkaki (2005) montrent que les émotions qu'elles soient positives ou négatives influencent le vécu des expériences métacognitives. Notons que la confiance en sa production ou ses résultats, l'estimation de l'exactitude des performances se réalisent en fonction des connaissances métacognitives sous l'influence importante des sentiments du sujet (Wagener, Boujon & Fromage, 2010). Pour que les émotions soient fonctionnelles et adaptées il est nécessaire qu'elles puissent être régulées pour ne pas entraver le sujet dans l'action qu'il souhaite mener. Ainsi, la régulation de l'émotion implique que le sujet soit en capacité d'intervenir sur l'expérience émotionnelle, qu'elle soit automatique ou volontaire et ce, grâce au processus de

monitoring et de contrôle (Wagener, 2015) faisant partie intégrante du modèle métacognitif d'Efklides (2006).

2. La régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes

a) La régulation émotionnelle, une compétence clef de la résolution de problèmes

Nous sommes constamment confrontés à des situations et événements qui suscitent en nous de multiples émotions agréables (joie, amusement, curiosité, fierté…) ou désagréables (colère, peur, anxiété, tristesse…). Ces situations émotionnelles sont notamment présentes dans le processus de résolution de problèmes, et, en fonction de l'émotion, qu'elle soit positive ou négative, cela aura une incidence sur la perception du problème, sa résolution et donc sur la performance. Afin de ne pas se trouver en situation d'échec face aux problèmes engendrant une émotion à tendance négative, il apparaît important de pouvoir considérer l'importance de la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes.

Mischel et ses collaborateurs (2011) ont développé une série d'expérimentations attestant que la capacité à réguler et contrôler ses comportements était primordiale dans la plupart des sphères de notre vie personnelle (Mischel et al, 2011). De manière générale, les recherches ont montré que la capacité à réguler ses émotions est une aptitude essentielle et a des conséquences fondamentales dans les domaines de la vie de l'individu comme par exemple, celui de la performance (Mikolajczak & Desseilles, 2012).

La question de la régulation émotionnelle dans sa dimension cognitive a essentiellement été posée en termes d'autorégulation émotionnelle (Brun, 2015). La notion d'autorégulation des émotions trouve ses racines dans l'étude chez l'adulte du traitement de l'information émotionnelle, et plus précisément l'étude des processus émotionnels et de tendance à l'action (Scherer, 1984). Ainsi, l'activité émotionnelle serait le produit d'une double activité cognitive : la première concerne l'émotion quand un sujet attribue à une situation sociale, une valeur émotionnelle. La seconde concerne la stratégie mise en place pour réagir de façon adaptée à ce contexte précis. Ainsi, la régulation émotionnelle implique une émotion et la stratégie permettant de réagir de façon adaptée à la situation qui se présente. La situation qui se présente peut-être un problème à résoudre et, de ce fait, la régulation émotionnelle

permettrait de prendre conscience de l'émotion et d'effectuer un contrôle sur celle-ci afin de pouvoir résoudre le problème et obtenir un résultat satisfaisant, sans être envahi par l'émotion. En effet, la régulation de l'émotion constitue une composante essentielle du processus émotionnel puisqu'elle implique que le sujet ne se contente pas uniquement d'éprouver des émotions, mais également qu'il intervienne sur son expérience émotionnelle (volontairement ou automatiquement), et cela, grâce à des processus de monitoring et de contrôle, qui sont assez proches des processus de la métacognition (Flavell, 1979). De ce fait, les émotions peuvent alors être amplifiées ou au contraire, inhibées ou modifiées dans leurs manifestations (Riici Bitti, 2004) et c'est à ce moment que la régulation émotionnelle intervient et peut se manifester sur le plan comportemental, expressif ou encore sur le plan du ressenti. Ce ressenti correspond à l'expérience subjective de l'émotion, qui renvoie aux expériences métacognitives.

Plus spécifiquement, la régulation émotionnelle et la résolution de problèmes ont fait l'objet de plusieurs études récentes qui suggèrent des liens entre compréhension, régulation des émotions et réussites scolaires. Govaerts & Grégoire, (2004) ont exploré la question de l'adaptation des adolescents et l'importance de l'appréciation cognitive face à des situations de stress et la capacité à pouvoir utiliser des stratégies de coping pour aboutir au but voulu. Les résultats montrent que de bonnes capacités en régulation émotionnelle prédisent des issues développementales positives chez les participants. Tout comme l'étude d'Andrésa (2017), qui relève un lien entre la régulation des émotions face au stress et les compétences académiques. Les résultats de cette étude montrent que la tolérance au stress est un prédicteur significatif de la compréhension en lecture et des capacités de calcul en mathématiques. Plus globalement, Campos, Frankel et Camras (2004), précisent que les processus de régulation émotionnelle interagissent en permanence afin d'initier, de maintenir ou d'interrompre la résolution des problèmes que rencontre le jeune enfant dans son environnement.
La question de la régulation émotionnelle dans sa dimension cognitive a été posée en termes d'autorégulation émotionnelle qui trouve ses racines dans l'étude des processus d'évaluation émotionnelle et de tendance à l'action chez l'adulte (Leventhal, 1979, Scherrer, 1984). Dans cette approche, l'activité émotionnelle est le produit d'une double activité cognitive : il y a émotion lorsqu'un sujet attribue à une situation sociale, une valeur émotionnelle et lorsqu'il sélectionne ensuite une stratégie pour réagir de façon adaptée à ce contexte précis (Brun, 2015).

b) La régulation émotionnelle par le coping

Le terme de Coping, traduit d'abord par « stratégie d'ajustement » est admis dans le vocabulaire français depuis 1999, et peut prendre des formes très diverses, tels que la cognition, les affects, ou le comportement (Bruchon-Schweitzer, 2001). C'est pour cela que, par exemple, à l'annonce d'une mauvaise note à un examen, un étudiant peut élaborer certaines pensées, comme évacuer ses émotions (de colère, ou de déception), essayer d'agir (mieux réviser pour la prochaine évaluation) ou encore distordre la réalité (attribuer la responsabilité de la note au professeur). Ainsi, le coping permet au sujet confronté à l'adversité de tenter de transformer la situation et/ou de se modifier lui-même pour la rendre plus tolérable et acceptable pour lui-même.

D'zurilla et Neru (1990) conceptualisent la résolution de problèmes comme l'expression d'une compétence essentielle de coping (Poinsot, 2018)

Le coping a été apparenté aux défenses du Moi, faisant référence à un ensemble d'opérations cognitives inconscientes dont la finalité est de diminuer ou supprimer tout ce qui peut susciter le développement de l'angoisse (Paulhan, 1992). Le courant de recherche à l'origine des conceptions contemporaines de la régulation des émotions concerne plus précisément les stratégies de gestion du stress (Delelis, Christophe Berjot & Desombre, 2011).

Selon Kopp (1989), la régulation émotionnelle est un processus *« nécessaire pour faire face à des niveaux émotionnels positifs et négatifs croissants ».* Cette notion de « faire face » est à prendre en compte puisqu'elle renvoie au terme de « coping ». Le coping, élaboré par Lazarus et Launier (1978), désigne l'ensemble des processus qu'un sujet interpose entre lui et l'événement perçu comme menaçant, pour maîtriser, tolérer ou diminuer l'impact de celui-ci sur son bien-être physique et psychologique (Paulhan, 1992). D'après Lazarus et Folkman (1984), le terme de coping correspond à un processus multidimensionnel illustrant les différents moyens utilisés par les personnes pour gérer leur stress. Le coping représente, selon eux, les efforts cognitifs, comportementaux et émotionnels effectués par un individu pour gérer des facteurs externes de stress qui nécessitent le développement de nouvelles ressources. Il serait ainsi un processus flexible, spécifique aux problèmes rencontrés et consiste à mettre en place des stratégies cognitives et comportementales pour gérer des exigences externes et/ou internes spécifiques qui sont évaluées comme dépassant les ressources de la personne. Ces « efforts » cognitifs et comportementaux sont en constante évolution en fonction d'évaluations et réévaluations continues de la relation personne-environnement, qui est également en constante évolution. Certains des changements

dans la relation résultent, en partie, de processus d'adaptation visant à modifier la situation qui cause le stress (dans ce cas, l'adaptation est centrée sur les problèmes) et/ou à réguler le stress (dans ce cas, l'adaptation est centrée sur les émotions). Le coping a donc deux fonctions : une fonction centrée sur le problème et l'autre centrée sur l'émotion (Folkman & Lazarus, 1988).

Lazarus et Folkman (1988), considèrent que les processus d'évaluation des relations personne-environnement sont influencés par les caractéristiques personnelles antérieures et les variables environnementales. C'est pour cela qu'un même événement peut être évalué différemment selon les individus. Par exemple, une rencontre avec un nouveau groupe de pairs peut être évaluée comme une menace pour certains ou comme neutre pour d'autres. Les processus d'évaluation sont aussi influencés par des variables environnementales ou contextuelles, elles influencent l'évaluation du potentiel stressant de situation (évaluation primaire) mais aussi l'évaluation des différentes options de coping (évaluation secondaire) et leurs choix est dépendant des variables environnementales.

La régulation émotionnelle par le coping est considérée comme étant un médiateur de la réponse émotionnelle puisque l'évaluation influence l'adaptation, qui à son tour modifie la relation personne-environnement et donc la réponse émotionnelle (Lazarus & Folkman, 1988). Paulhan, (1992), ajoute que ces facteurs environnementaux ont un impact important sur l'évaluation que l'individu fait de ses capacités de contrôle, ce qui ensuite, oriente le choix des stratégies de coping pour affronter la situation. C'est pour cette raison que le coping est un processus dynamique et changeant, temporaire et qu'il est difficile de l'envisager comme un trait de personnalité. Une récente étude (Andrésa, 2017) relève un lien entre la régulation des émotions face au stress et les performances scolaires puisque les résultats montrent que la tolérance au stress est un prédicteur significatif de compréhension en lecture des capacités en calcul mathématiques. Plusieurs études suggèrent qu'il y a des liens entre compréhension, régulation des émotions et réussite scolaire (Govaerts & Grégoire, 2004) ou attestent que de bonnes capacités en régulation émotionnelle prédisent des issues développementales positives chez l'enfant (Graziano & al, 2007).

Les processus émotionnels régulatoires interagissent en permanence afin d'initier, de maintenir ou d'interrompre la résolution des problèmes que rencontre le jeune enfant dans son environnement (Campos, Frankel & Camras, 2004).

Paulhan (1992) explique que le coping peut moduler l'émotion de différentes façons. Elle explique que plusieurs possibilités d'action sont mises en place pour moduler l'émotion par le coping.

La première, consiste ainsi à modifier l'attention, soit en la détournant du stress, qui fait référence à des stratégies d'évitement, soit en dirigeant l'attention vers elle, qui correspond à des stratégies de vigilance. Ce type de stratégies fait référence à des stratégies d'évitement qui peuvent se mettre en place par des activités de substitution comportementales ou cognitives qui ont pour but de supprimer la tension émotionnelle et permettre ainsi à la personne de se sentir mieux (faire une activité sportive, de la relaxation, de la méditation par exemple) ; ce type de stratégie peut être efficace quand il est associé à des stratégies de confrontation avec l'événement. Par exemple, un enfant qui doit réciter une poésie et qui est stressé par cette idée de récitation devant la classe, va pouvoir respirer longuement plusieurs fois pour apaiser son stress et ainsi faire diminuer la tension émotionnelle. Pour compléter les différents groupes de stratégies, Paulhan (1992) ajoute qu'un autre groupe de stratégies d'évitement peut être utilisé mais est moins efficace si la situation persiste notamment lorsque cela est associé à des symptômes d'anxiété et de dépression couplés à des troubles psychosomatiques (Coyne, Aldwin & Lazarus, 1981). Il s'agit de la fuite, qui consiste à utiliser un moyen palliatif pour que l'événement stressant disparaisse. Par exemple, une personne qui rencontre des difficultés au travail avec son supérieur hiérarchique et qui, pour fuir cette difficulté et ce stress, va consommer de l'alcool pour éviter d'y penser en rentrant du travail. A l'inverse du coping d'évitement détournant l'attention, le coping de vigilance dirige l'attention vers le problème pour prévenir ou le contrôler en recherchant des informations supplémentaires sur la situation et ainsi mettre en place un champ d'action pour résoudre le problème. Ce type de stratégie peut permettre de diminuer la détresse émotionnelle tout en facilitant le contrôle de la situation. Mais cela peut aussi augmenter l'intensité de l'émotion si la recherche d'information révèle que la situation est plus critique ou que rien ne peut être mis en place pour changer la finalité de la situation.

La seconde possibilité d'action que Paulhan (1992) décrit consiste à altérer la signification subjective de l'événement en ayant recours des activités cognitives apparentées au déni telle que se distraire pour éviter d'être confronté à la situation ou encore l'exagération des aspects positifs d'une situation ou encore l'humour, la sous-estimation des aspects négatifs de la

situation et la réévaluation positive. Ces stratégies se montrent efficaces dans le cas d'expériences négatives de courte durée et lorsque le coping centré sur le problème n'est pas possible.

La troisième et dernière possibilité évoquée par Paulhan (1992) consiste à modifier directement les termes actuels de la relation personne-environnement par la mise en place d'efforts comportementaux actifs avec affrontement du problème, dans le but de le résoudre. Ce type de stratégies regroupe la confrontation, l'élaboration et la mise en œuvre de plan d'action qui offre différents moyens au sujet de transformer la situation qu'il vit et ainsi contribuer indirectement à modifier l'état émotionnel.

En résumé, le coping peut donc moduler l'émotion par le biais de différentes possibilités d'action mais aussi par la perception que le sujet a de ses propres capacités à utiliser ces stratégies. Comme le stipule Gross (2015), les différences individuelles dans la régulation des émotions sont évidentes et incluent des différences qui apparaissent tôt dans l'auto-apaisement (Rothbart & Derryberry, 1981) et la maîtrise du soi volontaire (Eisenberg, Hofer, Sulik & Spinrad, 2014). De ce fait, lorsqu'on considère les différences individuelles dans la régulation des émotions comme la fréquence à laquelle une forme particulière de régulation des émotions est utilisée (Gross & John, 2012), ou encore l'efficacité qui correspond à la capacité d'une personne à se croire capable d'utiliser une stratégie de régulation particulière (Goldin et al., 2012) et la capacité du sujet à réussir réellement à utiliser une forme particulière de régulation des émotions (Troy, Wilhelm, Shallcross et Mauss, 2010).

Conclusion

Les composantes métacognitives sont fortement liées à la capacité à résoudre des problèmes efficacement (Kruger & Dunning, 1999 ; Ehrlinger & al, 2008). Lorsqu'on cherche à améliorer ses compétences en résolution de problèmes, deux aspects entrent en ligne de compte comme, la dimension émotionnelle et la métacognition. De plus, la résolution de problèmes consiste à acquérir de nouvelles connaissances et compétences par le biais d'un ensemble de différents processus relevant de l'autorégulation (Wagener, 2015). Ainsi, la

dimension émotionnelle, métacognitive et régulatrice se pose dans le processus de résolution de problèmes et leurs liens sont repérés dans la littérature. Les expériences métacognitives incluent l'aspect émotionnel de la métacognition grâce aux jugements et sentiments ressentis lors d'une tâche à résoudre. Le caractère conscient et contrôlé de la métacognition nous questionne sur les liens qui s'opèrent entre la régulation émotionnelle et la métacognition tant sur l'aspect émotionnel (expériences métacognitives) que sur l'aspect cognitif (connaissances et habiletés métacognitives). Une étude réalisée par Wagener (2015), en lien avec l'autorégulation émotionnelle par la « pratique de l'attention » et la métacognition nous permet de constater qu'une approche visant à améliorer l'autorégulation conjointe des émotions et la cognition ont des effets positifs sur les apprentissages mais également sur le sentiment de bonheur chez les sujets (Snyder & al, 2011).

Problématique

L'explication des performances cognitives de l'enfant et de l'adolescent ne peut passer uniquement par l'étude des différents processus cognitifs.

Le modèle de Nelson et Narens (1990) met en avant l'efficience de la performance grâce aux différents processus de contrôle et de monitoring de notre activité cognitive. Le monitoring métacognitif est le suivi conscient de l'activité en cours et l'évaluation de celle-ci. Ainsi, grâce aux capacités de monitoring, le sujet peut observer et détecter ses erreurs ou ses réussites lors de la réalisation de la tâche. Le contrôle, lui, permet de réajuster son comportement face à l'action que le sujet est en train de mener. Il va donc décider de poursuivre, modifier ou encore arrêter certains processus cognitifs en cours. En effet, ces processus permettent au sujet d'anticiper, modifier, réajuster et planifier si besoin son activité pour parvenir à son but. Les connaissances et le contrôle de nos opérations cognitives font référence aux capacités métacognitives, qui permettent de modifier et d'adapter son activité selon différents contextes, et notamment celui de la résolution de problèmes. Ces compétences permettent au sujet, par exemple, de se rendre compte d'une erreur, du moment où il la commet et donc de la corriger en utilisant les bonnes stratégies pour parvenir à trouver la meilleure solution. Une fois la tâche terminée, le sujet peut évaluer sa production et donc, comparer le résultat obtenu à la demande initiale de la tâche, mais aussi réfléchir sur sa manière de résoudre le problème et de juger de l'efficacité des stratégies utilisées. Il peut ainsi employer des stratégies, contrôler sa compréhension, corriger et réviser sa production. Grâce à ces connaissances et ce contrôle, le sujet prend conscience de son fonctionnement dans la réalisation d'une tâche et cela lui permet ainsi de mettre en place des comportements de réajustement pour parvenir plus efficacement à son but. C'est grâce à ces compétences d'auto-contrôle qu'il est possible de développer les composantes de la métacognition (Frenkel, 2014).

Dans le modèle métacognitif d'Efklides (2001), les expériences métacognitives sont évaluées par des sentiments et jugements que le sujet émet sur la tâche avant, pendant et après sa résolution. Certains de ces sentiments tels que le sentiment de confiance, le sentiment de difficulté, le sentiment de savoir, semblent pouvoir être liés au concept d'estime de soi et aux capacités de régulation émotionnelle. En effet, les sentiments et les jugements que le sujet porte sur la tâche font également référence à ce que le sujet pense de lui-même et de sa

capacité subjective et émotionnelle à résoudre le problème. L'estime de soi est liée à la représentation que le sujet se fait de lui-même, ainsi, les jugements et sentiments le concernant peuvent avoir un effet sur la performance et donc, être un facteur de réussite ou de mise en échec lorsque le niveau est bas ou au contraire surestimé.
De plus, l'état émotionnel d'un individu peut orienter la représentation qu'il se fait du problème à résoudre. Les émotions peuvent donc être des facteurs favorisant la performance, mais peuvent également être un frein lorsqu'elles ne sont pas régulées. Ainsi, pour que les émotions soient fonctionnelles et adaptées, il est essentiel qu'elles soient régulées pour permettre au sujet d'être plus performant dans l'atteinte de son but. Qu'elles soient positives ou négatives, les émotions influencent le vécu des expériences métacognitives par des sentiments et des jugements qui composent ces dernières.

Ces deux concepts, l'estime de soi et la régulation émotionnelle favorisent ou au contraire empêchent la performance en résolution de problèmes. Les différentes composantes métacognitives, et notamment les expériences métacognitives jouent également un rôle dans la performance en résolution d'un problème et dépendent étroitement du jugement subjectif que le sujet porte à la tâche. C'est pour cela que l'étude des liens entre la métacognition, l'estime de soi et la régulation émotionnelle paraît pertinente.

L'objectif général de cette thèse est donc d'étudier le poids de différents facteurs subjectifs et émotionnels tels que l'estime de soi, la régulation émotionnelle et la métacognition, pouvant être explicatifs du développement des performances en résolution de problèmes.

Le premier versant de cette thèse, évalue le poids relatif des composantes de la métacognition et de l'estime de soi dans l'explication des performances de résolution de problèmes chez les adolescents. Ainsi, la première étude évalue les liens entre les différentes composantes métacognitives, l'estime de soi et la performance en résolution de problèmes chez les adolescents. Cette période est relative à l'entrée au collège et marque le début de l'adolescence, qui est une période où l'enfant passe d'un état de dépendance à un état d'indépendance et d'autonomie ou l'estime de soi peut donc être fragilisée. Cette expérimentation étudie les facteurs prédicteurs d'une meilleure résolution de problèmes chez les adolescents. Comme les connaissances et les expériences métacognitives interviennent avant, pendant et après la réalisation de la tâche, les jugements et sentiments peuvent avoir un effet avant, pendant et après la tâche. C'est pour cela que l'étude prospective et rétrospective

de ses jugements et sentiments permettrait de comprendre si la métacognition intervient à toutes les étapes de résolution de problèmes.

Le second versant de cette thèse explore l'aspect subjectif et affectif de la métacognition chez les enfants. Pour se faire, une étude évalue le poids des expériences métacognitives et de l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes, tandis que l'autre évalue le poids relatif des expériences métacognitives et des capacités de régulation émotionnelle dans la performance en résolution de problèmes.

La seconde étude s'attache à étudier les poids relatifs des expériences métacognitives et de l'estime de soi dans une période de développement antérieure à l'adolescence. En effet, selon les résultats de la première étude, la mise en évidence du poids des expériences métacognitives dans l'explication des performances en résolution de problèmes et ses liens avec l'estime de soi, incite à étudier ces mêmes liens plus précocement dans le développement. Les sentiments et jugements subjectifs de l'adolescent sur la tâche à résoudre, participent à la construction de l'estime de soi. Ces sentiments et jugements sont stockés en mémoire et réactivés lors d'une tâche similaire. Si ces jugements et sentiments sont négatifs, ils vont être associés à une faible performance avant même l'entrée dans la tâche. La question posée dans la deuxième étude est de savoir si ces expériences métacognitives sont liées à la performance en résolution de problèmes dès l'entrée en primaire, ou si ces liens s'établissent après plusieurs années de scolarité. Les réponses à ces questions sont importantes pour optimiser les performances des enfants et adolescents qui ne sont pas sous la seule dépendance de la maîtrise des notions cognitives.

La troisième étude s'intéresse aux liens entre les expériences métacognitives et les capacités de régulation émotionnelle chez les enfants dans un contexte de résolution de problèmes. L'état émotionnel de l'enfant préalable à l'activité affecte le rapport à la tâche et donc à la performance. En effet, les émotions peuvent augmenter la charge cognitive du sujet, ce qui parasite le raisonnement et, par conséquent, l'atteinte du but fixé. Les émotions sont donc la porte d'entrée spontanée qui influencent et guident les sentiments, et sont étroitement liées à divers processus cognitifs comme la résolution de problèmes. De plus, les émotions (qu'elles soient positives ou négatives) influencent le vécu des expériences métacognitives. C'est à dire qu'en fonction des sentiments et jugements des expériences antérieures, cela aura une incidence sur les prochaines tâches de résolution de problème. Si un enfant a peur de réciter

sa poésie devant la classe entière, il pourrait se focaliser sur cette peur et ainsi être moins performant. De plus, lorsqu'il rencontrera des situations similaires dans l'avenir, il aura plus de difficultés à émettre un jugement positif sur sa capacité à réciter sa poésie ou un texte en public. Ainsi, les capacités de régulation émotionnelle jouent un rôle important dans le contrôle des processus cognitifs puisqu'elles recouvrent l'ensemble des processus par lesquels l'individu va modifier son émotion. Pour que l'émotion puisse être régulée, cela implique que le sujet intervienne sur l'expérience émotionnelle grâce à des processus de suivi monitoring et de contrôle, présents dans les composantes de la métacognition, et plus spécifiquement dans les expériences métacognitives qui tiennent compte de l'état émotionnel du sujet. Ainsi, l'étude des liens entre les expériences métacognitives et la régulation émotionnelle par le coping permettrait d'avoir plus d'éléments de compréhension sur le développement métacognitif et émotionnel de l'enfant dans un contexte de résolution de problèmes.

Partie expérimentale

Première étude :
La métacognition et ses liens avec l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les adolescents.

Problématique

L'adolescence est marquée par de nombreux changements sur le plan développemental, comme, la puberté, l'accès à l'autonomie ou encore l'individuation. Selon Guillon & Crocq (2004), l'estime de soi est menacée pendant cette période de transition. Pour Erikson (2005), l'adolescence est un processus personnel de recherche d'identité et de sens et c'est par le biais de l'estime de soi que l'adolescent va se valoriser ou au contraire se dévaloriser. Ainsi, l'adolescent se montre fragilisé concernant certains aspects de sa vie quotidienne alors que ses compétences cognitives et métacognitives deviennent plus efficientes. Bien que l'adolescence soit considérée comme une période cruciale en ce qui concerne le développement et la consolidation de l'estime de soi (Duclos, Laporte & Ross, 2016), nous nous demandons si leurs capacités d'autoréflexion, autrement dit, leurs compétences métacognitives ne seraient pas en lien avec la construction de l'estime de soi et plus spécifiquement, en lien avec les expériences métacognitives qui se réfèrent aux sentiments et jugements de l'individu face à une tâche à résoudre, puisque certaines expériences métacognitives sont en lien avec des processus de construction de l'estime de soi.

L'intérêt porté aux adolescents semble pertinent pour mieux comprendre le développement de la sphère métacognitive et la construction de l'estime de soi liée au développement pubertaire et à l'individualisation de la pensée. Ainsi, observer le développement des capacités métacognitives chez des adolescents semble être un sujet d'actualité combinant plusieurs disciplines en réflexion permanente. Néanmoins, à notre connaissance, aucune recherche n'a combiné l'investigation des différentes composantes métacognitives dans une même étude. Par conséquent, le poids relatif de chaque composante dans la résolution de tâches reste inconnu, notamment dans la construction de l'estime de soi. Cette approche permet également d'envisager l'approche affective et subjective de la métacognition comme un facteur prédicteur de réussite et de construction d'un meilleur niveau d'estime de soi.
Cette recherche vise donc à mettre en évidence le rôle de chaque composante métacognitive dans les scores de résolution de problèmes et sa relation avec l'estime de soi chez les préadolescents et adolescents.

L'adolescence étant une période durant laquelle l'estime de soi et la construction identitaire sont souvent mises à l'épreuve. Nous émettons l'hypothèse générale que les composantes

métacognitives prédisent la performance en résolution de problèmes au stade prospectif et rétrospectif (c'est-à-dire avant et après la résolution du problème) et que les expériences métacognitives ont un lien avec le niveau d'estime de soi. Il semblerait que les jugements d'un adolescent sur la résolution de tâches soient liés à son estime de soi donc, aux stratégies métacognitives qu'il met en place et à la représentation qu'il a de lui-même. L'objectif est donc de mettre en évidence le rôle de chaque composante métacognitive dans les performances en résolution de problèmes et leurs relations avec l'estime de soi. Afin d'étudier cette hypothèse, nous cherchons à savoir dans un premier temps, quels sont les liens entre les différentes composantes métacognitives, l'estime de soi et la performance en résolution de problèmes. Les expériences métacognitives, faisant référence à l'aspect subjectif de la métacognition par les jugements et les sentiments des individus face à une tâche font également référence au concept d'estime de soi comme le sentiment de confiance, le sentiment d'exactitude ou encore la confiance en ses résultats. C'est pour cela que dans un second temps, nous cherchons à savoir quelles expériences métacognitives prédisent la construction de l'estime de soi dans la résolution de problèmes.

Méthodologie

a) Participants

Quatre-vingt-treize jeunes de 11 à 14 ans, de deux établissements scolaires du nord-ouest de la France (Normandie et Bretagne) ont participé à cette étude. Ils ont été répartis en quatre groupes, suivant les niveaux de classe.

Classe	6ième	5ième	4ième	3ième
Nombre de participants	24 élèves 12 filles 12 garçons	25 élèves 12 filles 13 garçons	22 élèves 12 filles 10 garçons	22 élèves 12 filles 10 garçons
Moyenne d'âge	11,6 ans	12,3 ans	13,5 ans	14,4 ans
ET	1,04 ans	0,45 ans	0,47 ans	0,46 ans

Tous les jeunes ont donné leur accord pour participer à cette étude. Les participants étant mineurs, une lettre de demande d'autorisation présentant le projet et la procédure a été

distribuée aux parents des enfants concernés. Pour que la participation soit validée, l'autorisation devait nous être retournée avec accord et signature.

b) Matériel

Le questionnaire de résolution de problèmes

La performance de résolution de problèmes a été évaluée au travers d'une série de 13 problèmes issus d'un manuel scolaire de résolution de problèmes en lien avec la métacognition (Côté, 2000), requérant des capacités d'arithmétique et de logique.

Cotation :

Après analyse des réponses, un score a été obtenu pour chaque participant pouvant aller de 0 à 13. Plus le score de résolution se rapproche de 0, moins le jeune est performant. A l'inverse, plus le score se rapproche de 13, plus le jeune est performant.

Questionnaire d'estime de soi de Coopersmith (1984)

L'estime de soi, telle que définie par le Coopersmith Self-Esteem Invetory (CSEI), a été construit par Coopersmith pour mesurer les attitudes évaluatives envers soi-même dans le domaine social, familial, personnel, scolaire (ou professionnel) et l'échelle du mensonge. Ce questionnaire renvoie aux jugements que les individus portent sur eux-mêmes, quelles que soient les circonstances. De ce fait, c'est une expression de l'assurance avec laquelle un individu croit en ses capacités de réussite, en sa valeur sociale et personnelle. Ce questionnaire a été élaboré sur ces critères afin de fournir une mesure fidèle et valide de l'estime de soi.

Ces items sont répartis en différentes catégories, 26 items correspondent à l'échelle générale et 8 items pour chacune de ces catégories : sociale, familiale, scolaire, mensonge. Ils mesurent des attitudes d'évaluation envers soi-même dans le domaine personnel et scolaire pour ce qui est des échelles générale et professionnelle. Mais, en ce qui concerne l'échelle de Mensonge, elle oblige les individus à adopter des attitudes envers eux-mêmes qui peuvent être conscientes ou inconscientes, porteuses de connotations affectives positives ou négatives, et étroitement liées à des processus cognitifs et de motivation.

Cotation :

L'échelle d'estime de soi (SEI) comporte 58 items, décrivant les sentiments, des opinions ou les réactions d'ordre individuel, auxquels les participants doivent répondre en cochant une case : « me ressemble » ou « ne me ressemble pas ». A l'issue de leurs réponses, un score d'estime de soi globale a été calculé pouvant aller de 0 à 58. Plus le score se rapproche de 0, plus le niveau d'estime de soi est considéré comme faible. A contrario, plus le score se rapproche de 58, plus le niveau d'estime de soi est considéré comme élevé.

Questionnaire d'habiletés métacognitives

Les habiletés métacognitives sont évaluées par macro-prédiction (Desoete, Royers, 2006). Cela consiste pour l'enfant à anticiper le nombre de problèmes qu'il pense pouvoir résoudre sur les treize problèmes présentés et ce, à la seule lecture de l'énoncé. Et ensuite, par l'intermédiaire des performances de résolution de problèmes qui permettent la mise en œuvre des stratégies générales.

Cotation :

Le score de macro-prédiction correspond à la valeur absolue de la différence entre la prédiction du participant et le nombre de problèmes correctement résolus. Une faible différence indique que le participant évalue assez précisément par anticipation ses propres performances. Pour la macro-prédiction, l'étendue des scores est donc de 0 (prédiction parfaite) à 12 (prédiction la plus éloignée de la réalité).

Questionnaire de connaissances métacognitives

Les connaissances métacognitives ont été évalués par le biais d'un questionnaire constitué de douze propositions sur le thème de la résolution de problèmes et des stratégies que les participants pouvaient mettre en place pour réussir à résoudre le problème de manière efficace (Pennequin, Sorel et Radafshar-Faget, 2013).

Cotation :

Les connaissances métacognitives sont évaluées à partir d'un questionnaire élaboré avec 12 items sous la forme d'affirmations concernant de stratégies générales de résolution de

problèmes (telles « lire plusieurs fois le problème et la question demandée », « encercler les informations pertinentes ») dont le sujet doit juger le degré d'importance sur une échelle graduée allant de 1 (pas important) à 10 (très important). Le score total à l'échelle a donc une étendue de 0 (si le sujet juge toutes les affirmations comme non importantes pour résoudre un problème) à 130 (si le sujet juge, au contraire, toutes les stratégies proposées comme très importantes) (Pennequin, Sorel et Radafshar Faget, 2013).

The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002)

Pour la mesure des expériences métacognitives, nous avons utilisé la traduction française de la version validée de : The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ), crée par Efklides (2002) et utilisé dans la version simplifiée par Efklides et Petkaki en 2005 pour réduire la passation.

Le questionnaire se compose de deux versions :
La première version concerne la partie prospective qui est composée de cinq items évaluant le sentiment de familiarité, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort à fournir, l'exactitude la solution trouvée et un item relatif à l'intérêt pour le problème. Elle est réalisée après la lecture du problème (énoncé et questions) par le participant, mais avant sa résolution.

La seconde version est la partie rétrospective qui est composée de sept items évaluant l'agréabilité du problème, l'intérêt, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort fourni, l'exactitude de la solution trouvée, le sentiment de confiance envers les réponses données, le sentiment de satisfaction envers les réponses données. Cette version est réalisée après la résolution du problème.

Cotation :
Les différentes modalités (sentiment de difficulté, sentiment de confiance en la solution, estimation de l'effort, exactitude de la solution, agréabilité du problème, intérêt pour le problème) réparties sur les deux versions du questionnaire sont codées par la biais d'une échelle en quatre points : pas du tout, un peu, assez et beaucoup (sauf le sentiment de confiance en la solution qui est mesuré en pourcentage : 0%, 25%, 50%, 75% ou 100%) avec l'objectif de mesurer le degré auquel le participant lui-même estime ressentir chaque expérience métacognitive.

La cotation s'effectuait ainsi : 0 point pour « pas du tout », 1 point pour « un peu », 2 points pour « assez » et 3 points pour « beaucoup ». Pour le sentiment de confiance en la solution nous avons effectué ainsi : 0 point pour 0%, 1 point pour 25%, 2 points pour 50%, 3 points pour 75% et 4 points pour 100%.

Ajoutons à cela que pour les besoins de l'étude, nous avons inversé la cotation à certaines questions. Ainsi, « beaucoup » n'était plus coté à 3 points mais à 0 point, « assez n'était plus coté à 2 mais à 1 et « pas du tout » n'était plus coté 0 mais 3 ; « un peu » conservait la même cotation. Ainsi, la cotation des questions 2 et 3 de version prospective de l'échelle d'expériences métacognitives est inversée, ce qui permet d'obtenir un total à l'échelle correspondant à une valence positive des expériences métacognitives. De même que la cotation des questions 3 et 4 de la version rétrospective avec ce même objectif d'obtenir un score final d'expériences métacognitives plus ou moins positives.

c) Procédure

La passation du questionnaire s'est faite sur le temps scolaire, lors d'une heure de permanence de chaque niveau de classe. Le temps de passation était d'environ 30 minutes. Seule l'expérimentateur est resté durant la totalité de la passation, pouvant ainsi assurer son bon déroulement et intervenir lors d'éventuelles difficultés rencontrées concernant la compréhension des consignes ou le type de réponse attendu pour chaque item.

Pour commencer, il est expliqué aux participants que les questionnaires qui seront remplis sont anonymes et qu'il ne s'agit pas d'une évaluation et que par conséquent, il est important de répondre le plus sincèrement possible aux questions.

Ensuite, l'expérimentateur détaillait l'ordre de la passation.

d) Étape de la passation

1) Questionnaire d'estime de soi
2) Questionnaire de connaissances métacognitives
3) Lecture des problèmes, sans les résoudre
4) Question d'habiletés métacognitives (prédiction)
5) Questionnaire d'expériences métacognitives prospectif
6) Résolution du problème
7) Questionnaire d'expériences métacognitives rétrospectif

Le respect de cet ordre est important, puisqu'en premier, on évalue le niveau d'estime de soi global, avant d'être confronté à une tâche de résolution de problèmes (qui pourrait être affectée par le jugement par rapport à la tâche). Le questionnaire de connaissances métacognitives est réalisé en second, avant la résolution afin d'avoir une représentation du fonctionnement métacognitif avant l'entrée dans la tâche. La lecture du problème permet par la suite que le participant prenne connaissance de ce qu'il va devoir mobiliser pour atteindre son but. Le questionnaire d'habiletés métacognitives permet ensuite de prédire la performance avant la résolution. Autrement dit, le participant doit dire à combien de questions il pense pouvoir répondre correctement sans avoir commencé à les résoudre. Ensuite, on évalue les expériences métacognitives avant la résolution de la tâche par le questionnaire d'expériences métacognitives prospectif afin d'évaluer les jugements et sentiments du participant avant l'entrée dans la tâche. Ensuite, le participant résout le problème, et pour finir, il répond au questionnaire d'expériences métacognitives rétrospectif pour évaluer les jugements et sentiments après la résolution du problème.

Pour conclure la passation, la vie scolaire et les jeunes ont été remerciés pour leur participation et leur investissement.

Résultats

Analyses

Pour étudier les liens entre les composantes métacognitives, l'estime de soi et la performance quotidienne en résolution de problèmes, nous avons effectué une série d'analyses de régression linéaire pas à pas, dans lesquelles l'ordre hiérarchique de chaque prédicteur dépendait de sa corrélation partielle avec la variable dépendante. Le choix de la première variable était basé sur la corrélation la plus élevée et celle des variables suivantes sur corrélation. Cependant, chaque fois qu'une variable était ajoutée au modèle, Statistica évaluait si elle contribuait de manière significative et également si la variable qui avait le moins contribué au modèle était restée significative. Si tel était le cas, la variable était supprimée, permettant ainsi la suppression des variables redondantes.

Analyse 1 :

La première analyse était descriptive et examinait les corrélations entre les différents facteurs (performance de résolution de problèmes, expériences prospectives et rétrospectives métacognitives, connaissances métacognitives, compétences métacognitives et estime de soi). La variable dépendante est la performance en résolution de problème

Les variables indépendantes correspondent aux expériences métacognitives (prospectives ou rétrospectives), le score en résolution des connaissances métacognition et le score en habiletés métacognitives.

Tableau 1 : Corrélation entre les composantes de la métacognition avant la résolution du problème, l'âge et l'estime de soi (VI), la performance en résolution (VD).

	SE	CM	MS	Age	F	SD	EDE	ER	I	Perf
EDS	1									
CM	0,258*	1								
MS	-0,029	0,185	1							
Age	-0,267*	-0,161	-0,101	1						
F	0,214*	0,129	-0,066	-0,039	1					
SD	0,227*	0,146	-0,116	-0,138	0,203	1				
EDE	0,158	0,068	-0,114	-0,063	0,225*	0,465*	1			
ER	0,152	-0,163	-0,161	-0,109	0,175	0,162	0,208*	1		
I	0,173	0,148	0,169	-0,110	0,087	0,083	-0,172	0,003	1	
Perf	0,112	0,254*	-0,096	0,075	0,258*	0,294*	0,137	0,046	0,116	1

*p<.05 **p<.01

Légende :

EDS : estime de soi

CM : Connaissances métacognitives

MS : Stratégies métacognitives

SD : Sentiment de difficulté

EDE : estimation de l'effort

ER : estimation du résultat

I : Intérêt

Perf : score de performances en résolution.

Tableau 2 : Corrélations entre les composantes de la métacognition après la résolution du problème, l'âge et l'estime de soi (VI) et la performance en résolution (VD).

	SE	MK	MS	PS	Age	P	I	FOD	EOE	FOC	%C	FOS
EDS	1											
CM	0,258	1										
SM	-0,029	0,185	1									
PS	0,112	0,254	-0,096	1								
Age	0,267	-0,161	-0,101	0,075	1							
P	0,228	0,117	0,0204	0,135	-0,130	1						
I	0,199	0,236	0,063	-0,024	-0,093	0,732	1					
SD	-0,066	0,133	0,005	0,157	-0,0007	0,037	-0,062	1				
EDE	-0,066	-0,199	-0,267	0,148	0,072	-0,106	-0,2004	0,166	1			
SC	0,531	0,239	0,120	0,181	-0,218	0,295	0,223	0,223	-0,134	1		
%C	0,424	0,223	0,090	0,122	-0,033	0,083	0,106	0,231	-0,085	0,630	1	
SS	0,403	0,214	0,121	0,194	-0,217	0,272	0,262	0,324	-0,174	0,637	0,620	1

Légende :
EDS : estime de soi
CM : Connaissances métacognitives
SM : Stratégies métacognitives
Perf : Performance
I : Intérêt
SD : sentiment de difficulté
EDE : estimation de l'effort
SC : Sentiment de confiance
SS : satisfaction de la solution

Les corrélations (tableau 1) ont montré que l'âge était négativement lié à l'estime de soi (R = -.267). De plus, les connaissances métacognitives (CM) (R = 0,258), F (R = 0,214) et SD (R = 0,227) étaient respectivement positivement liées à l'estime de soi, $p<0,05$.
Les corrélations (tableau 2) ont montré que l'estime de soi était corrélée positivement avec CM (R = 0,258), l'âge (R = 0,267) et P (R = 0,228). De plus, après la résolution de problèmes, deux stratégies métacognitives étaient corrélées avec l'estime de soi SC (R = 0,531) et SS (R = 0,403), respectivement à $p<0,05$

Nous avons effectué deux analyses de régression différentes en raison des corrélations entre les expériences métacognitives prospectives et rétrospectives.
Notre première analyse de régression a exploré si les composantes métacognitives pouvaient prédire la performance en résolution de problèmes au stade prospectif. Les variables indépendantes étaient les différentes expériences métacognitives prospectives, le score de connaissances métacognitives et la prédiction métacognitive ; la variable dépendante était la performance en résolution de problèmes. La deuxième analyse a exploré si les expériences métacognitives rétrospectives pouvaient également prédire la performance en résolution de problèmes.

Le meilleur modèle de la première analyse de régression linéaire est présenté dans le tableau 3.

Tableau 3 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec les scores de résolution de problèmes comme variable dépendante et l'expérience métacognitive prospective, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives comme prédicteurs.

Etape 2	***Predicteurs***	***Beta***	***R²***	***F***
	FOD	*.263**	*.0867**	*2.65**
	Metacognitive knowledge	*.2155**	*.1322**	2.17*

*p<.05

Les résultats du tableau 3 montrent que l'étape 2 était le meilleur modèle pour prédire la performance en résolution de problèmes par composantes métacognitives. Nous pouvons voir qu'une expérience métacognitive pourrait prédire 8,67 % de la variance de la performance en résolution de problèmes. L'expérience métacognitive prospective de sentiment de difficulté (FOD) et les connaissances métacognitives avaient les corrélations partielles les plus élevées avec la performance en résolution de problèmes, prédisant 13,22 % de la variance. Ainsi, à mesure que le sentiment de difficulté après avoir lu la tâche mais avant de la résoudre augmente, et que les connaissances métacognitives sont bonnes, les performances s'améliorent.

Les résultats de la deuxième analyse de régression avec les scores de résolution de problèmes comme variable dépendante et l'expérience métacognitive rétrospective, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives comme prédicteurs sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec les scores de résolution de problèmes comme variable dépendante et l'expérience métacognitive rétrospective, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives comme prédicteurs.

Etape 2	**Predicteurs**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Metacognitive knowledge	.295*	.0645*	6.27**
	EOE	.206*	.1055*	5.31*

*p<.05 **p<.01

Dans la deuxième analyse de régression linéaire, nous avons exploré si les différentes composantes de la métacognition étaient liées à la performance en résolution de problèmes de manière rétrospective. Par rapport à la première régression, les résultats ont également montré une relation entre l'estimation rétrospective de l'effort (EOE) et la performance en résolution de problèmes. Lorsque l'effort était estimé être plus important après la résolution du problème, la performance était meilleure.

Les composantes métacognitives et l'estime de soi :

Notre hypothèse sur les relations entre l'estime de soi et la métacognition a été testée à travers deux analyses de régression. La première a exploré si les différentes composantes métacognitives pouvaient prédire l'estime de soi. Les variables indépendantes étaient l'âge, les différentes expériences prospectives métacognitives, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives. La variable dépendante était la mesure de l'estime de soi. La deuxième analyse inclut les mêmes facteurs, mais cette fois avec des expériences métacognitives sous leur forme rétrospective. Nous avons effectué deux régressions

différentes en raison des corrélations entre les expériences métacognitives prospectives et rétrospectives.

Les résultats de la première analyse de régression sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec les scores d'estime de soi comme variable dépendante et l'âge, les expériences métacognitives prospectives, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives comme prédicteurs.

Etape 2	***Prédicteur***	***Beta***	***R²***	***F***
	Age	*-.232**	*.0718**	*7,03***
	Metacognitive knowledge	*.221**	*.1193**	*6,09***

*p<.05 **p<.01

L'âge était négativement lié à l'estime de soi. Ainsi, à mesure que les enfants grandissaient, leur estime de soi diminuait. De plus, avant de résoudre le problème, les connaissances métacognitives étaient liées à l'estime de soi : les enfants qui connaissaient des stratégies métacognitives plus efficaces rapportaient une plus grande estime de soi.

Le tableau 6 présente les résultats de la seconde analyse de régression après résolution du problème.

Tableau 6. Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec les scores d'estime de soi comme variable dépendante et l'âge, les expériences métacognitives rétrospectives, les connaissances métacognitives et les compétences métacognitives comme prédicteurs.

Step 2	***Predictors***	***Beta***	***R²***	***F***
	FOC	*.531*	*.2819**	*35.74***
	FOD	*.194**	*.3178**	20.97**

*p<.05 **p<.01

Après résolution du problème, deux stratégies métacognitives sont corrélées avec l'estime de soi. En particulier, la FOC qui est l'expérience métacognitive ayant les liens les plus forts avec l'estime de soi. Le sentiment de difficulté est également corrélé à l'estime de soi dans une moindre mesure.

Tableau 7 : Synthèse des principaux résultats

Estime de soi	Âge négativement lié à l'estime de soi
	Expériences Prospectives : Liées positivement au - connaissances métacognitives - sentiment de difficulté
	Expériences rétrospectives : Liées positivement au - sentiment de difficulté - sentiment de confiance - connaissances métacognitives
Performances	Expériences métacognitives prospectives : Liées positivement au : - Sentiment de difficulté - Connaissances métacognitives
	Expériences métacognitives rétrospectives : Liées positivement à - L'estimation de l'effort

Discussion

Cette étude cherchait à savoir s'il existait un lien entre les composantes métacognitives, le niveau d'estime de soi et la performance en résolution de problèmes chez les adolescents.
L'hypothèse générale selon laquelle il existe des liens entre différentes composantes métacognitives, la performance en résolution de problèmes et l'estime de soi chez les adolescents est partiellement confirmée. Les résultats montrent que les connaissances métacognitives sont liées à la performance et que le jugement et le ressenti des sujets vis-à-vis de leurs compétences affectent leur performance.

La première hypothèse postule que les expériences métacognitives jouent un rôle majeur dans la performance en résolution de problèmes, indiquant ainsi que le jugement de l'individu face à la tâche a un effet sur sa performance. Les résultats montrent que les connaissances métacognitives et certaines expériences métacognitives (sentiment de difficulté et estimation de l'effort) sont corrélées à la performance, avant et après la résolution des problèmes. Une meilleure performance est associée à de bonnes connaissances métacognitives et un sentiment de difficulté élevé avant la tâche, mais aussi à une estimation importante de l'effort fourni après avoir résolu le problème. On peut donc dire qu'un sentiment de difficulté élevé permet d'ajuster l'effort à produire et ainsi mobiliser les ressources attentionnelles pour obtenir une bonne performance. Ces résultats soulignent l'importance de considérer les sentiments et les jugements que les adolescents ressentent sur la tâche puisque ces derniers ont un effet sur leurs performances. De plus, il apparaît important de permettre aux adolescents de conscientiser leurs ressentis avant et après la tâche pour leur permettre d'ajuster l'effort nécessaire pour parvenir à leur but de manière efficiente et se prendre compte que même si la tâche apparaît difficile, ils seront en capacité de mobiliser les ressources nécessaires pour la résoudre. Ceci rejoint des recherches antérieures qui montraient que le sentiment de difficulté était important pour ajuster l'effort cognitif à la tâche (Efklides & Petkaki, 2005). Même si le sentiment de difficulté ne coïncidait pas avec les capacités réelles des adolescents, ceux qui obtenaient des scores plus élevés en résolution de problèmes estimaient que la tâche serait difficile, mais qu'ils seraient capables de la résoudre.

La perception de ses propres capacités ou le sentiment d'efficacité personnelle indique qu'une personne se croit capable de réussir dans une activité (Bandura, 2003). Le sentiment de difficulté est une expérience métacognitive importante car il renseigne sur les capacités requises pour accomplir la tâche (Kahneman & Tversky, 1973) et joue donc un rôle important dans la mobilisation des ressources cognitives et la régulation de l'effort. En effet, l'estimation de l'effort (EOE) est également une expérience métacognitive importante liée à une meilleure performance. Galand, (2006) a constaté que les personnes en situation d'apprentissage ne s'impliquent pas dans une tâche pour laquelle ils se sentent inefficaces.

On peut observer que les adolescents qui jugent avoir fait un effort pour résoudre le problème sont ceux qui réussissent le mieux. Ce résultat suggère que les adultes devraient encourager les efforts des enfants et adolescents pour améliorer leur performance et prendre en compte la nécessité de fournir un effort pour accomplir une tâche de manière efficace.

En prenant en considération les trois composantes métacognitives, nous pouvons donc rapporter que les adolescents d'âge collège qui avaient les connaissances métacognitives les plus élevées ont obtenu les meilleurs résultats. Dans une précédente étude auprès d'enfants de 8 à 10 ans (Pennequin, Sorel, Nanty, Fontaine, 2011), les résultats montraient que les enfants du primaire avaient des connaissances métacognitives mais avaient des difficultés à les mobiliser dans la résolution de problèmes. En revanche, la présente étude démontre que les adolescents semblent capables de mobiliser et d'utiliser leurs connaissances métacognitives pour résoudre correctement des problèmes. Nous pouvons conclure que les enfants ont besoin de temps, peut-être plusieurs années, pour comprendre et assimiler leurs connaissances métacognitives et ainsi les utiliser dans la résolution de problèmes. Ces résultats illustrent que le succès dans la résolution de problèmes n'est pas seulement dû à la mise en œuvre d'un processus cognitif à accomplir, mais qu'il est également lié à des connaissances, des sentiments et des jugements sur ses propres processus cognitifs liés à une dimension affective.

Notre deuxième hypothèse postulait que par leur dimension affective les expériences métacognitives auraient un effet prédicteur sur l'estime de soi, par rapport aux savoirs et savoir-faire métacognitifs. Premièrement, les résultats mettent en évidence que les expériences métacognitives sont liées à la construction de l'estime de soi, qui décroît avec l'âge. En d'autres termes, à mesure que les enfants grandissent, leur estime de soi diminue. Les résultats d'une étude menée auprès d'enfants du primaire par Maintier et Alaphilippe (2007) vont également dans ce sens. Au cours du développement, la baisse de l'estime de soi survient en même temps qu'un individu devient plus précis dans l'estimation de ses capacités. Cela est possible puisqu'au fur et à mesure que la métacognition se développe, l'enfant prend conscience de ses propres limites (Eccles et al, 1993) et devient conscient de ses échecs ou de ses succès (Harter, 1983). Des études ont montré que les sujets ayant de bonnes connaissances métacognitives, c'est-à-dire ceux qui peuvent utiliser plusieurs stratégies pour résoudre une tâche, ont une meilleure estime de soi. Ainsi, les méthodes d'éducation et d'enseignement qui développent des stratégies métacognitives sont utiles dans les tâches de résolution de problèmes pour aider les adolescents à construire une estime de soi stable et à prendre conscience de leurs propres compétences.

Les résultats montrent également que le sentiment de difficulté et le sentiment de confiance jugés après avoir résolu la tâche sont corrélés à l'estime de soi. En d'autres termes, la façon

dont les adolescents se jugent après avoir effectué un exercice a un lien avec leur estime de soi. Ainsi, ceux qui se sentent confiants quant à la solution d'une tâche ont tendance à avoir un niveau d'estime de soi plus élevé, tandis que ceux qui ont un niveau de confiance perçu plus faible dans la résolution de la tâche ont un niveau d'estime de soi plus faible. Ces résultats mettent en évidence le rôle du ressenti et du jugement exprimé à la fin de la tâche sur la construction de l'estime de soi. Une expérience négative lors d'une tâche pourrait provoquer un sentiment de vulnérabilité et le sujet pourrait ainsi se décourager plus rapidement. Cela montre que l'estime de soi peut se construire en partie sur des représentations métacognitives. Il est donc important que cela soit pris en compte au niveau de l'enseignement et de l'éducation afin de permettre aux enfants et adolescents d'avoir une vision plus précise de leurs compétences métacognitives. Il faut donc donner des problèmes qui respectent la zone proximale de développement afin d'encourager l'autonomie et de permettre aux adolescents de mobiliser des efforts plus ou moins importants pour parvenir à leur but et générer des sentiments et jugements positifs. En revanche, les personnes qui échouent continuellement dans les tâches de résolution de problèmes produiront des jugements et des sentiments négatifs (expériences métacognitives) et leur niveau d'estime de soi pourrait diminuer.

En conclusion, cette étude a montré que les expériences métacognitives peuvent être liées aux scores de résolution de problèmes des enfants et au développement de l'estime de soi. La performance n'est pas seulement le résultat de l'acquisition d'opérations logiques et mathématiques, mais dépend également des connaissances métacognitives, des sentiments et des jugements sur la tâche, qui sont influencés par les expériences passées et les stratégies cognitives apprises. Les compétences métacognitives impliquées dans la résolution d'une tâche sont directement liées au jugement que l'adolescent a de lui-même avant et après la résolution de la tâche. De plus, nous avons constaté que l'estime de soi était liée au développement métacognitif et que l'acquisition de connaissances métacognitives avait tendance à favoriser le développement d'une estime de soi positive.
Ainsi, pour accompagner l'adolescent dans la construction de son estime de soi, il apparaît important de pouvoir appréhender l'aspect métacognitif dans la résolution de problème, même si l'estime de soi peut être fragilisée à cet âge, le développement métacognitif, qui peut faire l'objet d'un entraînement au niveau éducatif et pédagogique permettra de consolider la construction d'une estime de soi positive.

Cependant, même si l'estime de soi peut être fragilisée à l'adolescence, elle se construit progressivement au cours du développement de la personne pour arriver à un niveau plus stable à l'âge adulte. Les composantes métacognitives, elles aussi, s'affinent jusqu'à l'âge adulte (Ghetti, 2003). Ainsi, nous nous posons la question des capacités de jugement et des sentiments dans la résolution de problèmes chez les plus jeunes, lorsque l'estime de soi est en pleine construction et que les enfants sont confrontés quotidiennement à la résolution de problèmes. Nous pouvons également nous questionner sur les capacités de jugement des plus jeunes sur leurs propres compétences dans la résolution de problèmes. Ainsi, les résultats de cette étude amènent à questionner les liens entre les expériences métacognitives au moment de l'entrée au cours préparatoire. Hembacher et Ghetti (2014) ont mis en évidence la présence d'habiletés métacognitives dans des tâches mnésiques chez les enfants dès l'âge de 4 ans. Concernant les jugements, les résultats de cette même étude ont mis en évidence une exactitude des jugements face à l'exactitude de leur réponse à une tâche mnésique. Ainsi, il serait intéressant d'explorer les liens entre l'estime de soi et les expériences métacognitives chez les enfants à partir de 6 ans dans des tâches de résolution de problèmes.

Conclusion :

Cette première recherche étudie les liens entre les différentes composantes de la métacognition et l'estime de soi dans la performance en résolution chez les adolescents et les résultats montrent que ces liens existent. L'étude des différentes composantes a permis de constater que les connaissances et certaines expériences métacognitives jouent un rôle majeur dans la performance en résolution de problèmes, que ce soit avant ou après la résolution de problèmes. De plus, les résultats montrent également que les expériences métacognitives ont un effet dominant sur l'estime de soi par rapport aux savoirs-faire métacognitifs. Ainsi, les résultats montrent que les expériences métacognitives sont liées à la construction de l'estime de soi qui peut se construire sur des représentations métacognitives.

Ces résultats nous ont encouragés à questionner la place du versant subjectif de la métacognition et ainsi explorer les liens entre les expériences métacognitives, l'estime de soi et la performance en résolution de problèmes chez les enfants plus jeunes. En effet, nous cherchons à savoir si ces liens existent dès l'entrée en primaire. Cela permettrait de mettre en évidence l'importance de prendre en compte les jugements et sentiments que le sujet ressent avant, pendant et après la résolution d'une tâche, dès le primaire mais aussi d'évaluer le

meilleur prédicteur de performance. Nous cherchons donc à savoir si, dès le plus jeune âge, le niveau d'estime de soi est dépendant des expériences métacognitives. En effet, les enfants plus jeunes ont une autre appréhension de leurs performances, leurs échecs et leurs réussites que les adolescents puisqu'ils ont moins d'expériences, notamment au niveau des évaluations scolaires, même s'ils y sont déjà confrontés (couleurs, lettres). Il s'agit de savoir si les liens observés pendant les années de collège existent avant, en école primaire ou s'ils ne sont observés qu'au collège. Si nous les observons seulement au collège, cela signifiera qu'il est nécessaire de vivre plusieurs années à l'école avant que les expériences métacognitives participent à la construction de l'estime de soi et des performances en résolution de problèmes. Si ces liens sont observés dès l'école primaire, cela mettra en évidence l'importance de prendre en compte le côté subjectif et émotionnel intervenant dans la performance cognitive dès l'entrée au cours préparatoire. Il est en effet important de savoir si ces liens existent avant les nombreuses expériences de réussite et d'échecs. Nous cherchons donc à explorer l'effet des expériences métacognitives dès le début de leur scolarité aux cours préparatoires sur la performance et la construction de l'estime de soi.

Deuxième étude :
Les expériences métacognitives et leurs liens avec l'estime de soi chez les enfants

À ce jour, les études montrent que les compétences métacognitives se développent très tôt chez les enfants. Dès 20 mois, le bébé a la capacité d'évaluer ses propres incertitudes et à le communiquer de manière non verbale (Goupil, 2015). Hembachet et Ghetti (2014) ont mis en évidence la présence d'habiletés de monitoring métacognitif dans une tâche mnésique chez des enfants dès l'âge de 4-5 ans. Dès cet âge les enfants montrent des capacités de jugement de l'exactitude de leur réponse de manière rétrospective. Dès le plus jeune âge, les enfants sont amenés à la nécessité de prendre des décisions, c'est pour cela que la capacité d'introspection est fondamentale chez les enfants pour être en capacité d'agir de manière efficiente dans leur quotidien et lorsqu'ils sont confrontés à la résolution de tâches. Les compétences métacognitives sont donc présentes dès le plus jeune âge et s'améliorent significativement avec l'avancée en âge (Fritz & al, 2010).

L'étude précédente montre qu'à l'adolescence, l'estime de soi est menacée par cette période transitoire et que le développement des différentes composantes métacognitives prédit le niveau d'estime de soi. Cependant, vers six ans, notamment en lien avec l'entrée en cycle préparatoire au niveau scolaire, les enfants sont amenés à résoudre des tâches et gagner en autonomie, l'estime de soi est alors en pleine construction. C'est à cette période que de nouvelles structures intellectuelles se construisent et amènent l'enfant à réfléchir et à porter des jugements (Laporte & Sévigny, 2019). La période 6-12 ans est capitale pour le développement de l'estime de soi, l'enfant commence à prendre conscience de ses forces et de ses difficultés, à prendre des responsabilités, à avoir des buts et faire ce qu'il faut pour les atteindre. Les différentes composantes de la métacognition font référence aux attributs de la construction de l'estime de soi, puisque cette dernière se caractérise par un jugement de nature affective sur la valeur globale que le sujet s'attribue à soi-même (Cassidy, 1990). Ainsi, les expériences métacognitives jouent un rôle dans la construction de l'estime de soi dès le plus jeune âge. L'intérêt de cette étude est donc de mettre en évidence le rôle des expériences métacognitives dans les performances en résolution de problèmes et leurs relations avec l'estime de soi.

Nous émettons l'hypothèse que l'estime de soi et les expériences métacognitives prédisent la performance en résolution de problèmes chez les enfants. Afin de tester cette hypothèse, nous cherchons dans un premier temps quelles sont les expériences métacognitives qui prédisent le mieux la performance en résolution de problèmes. En effet, nous pensons que les expériences métacognitives en lien avec les composantes de l'estime de soi tels que le sentiment de

confiance, le sentiment de difficulté ou encore le sentiment d'exactitude des résultats, auront un effet sur la performance en résolution de problèmes tant sur le plan prospectif que rétrospectif.

Dans un second temps, nous souhaitons constater quel est le meilleur prédicteur de la résolution de problème entre l'estime de soi et les expériences métacognitives.

Méthodologie

a) Participants

Soixante-dix-sept jeunes (36 garçons et 41 filles) d'une école primaire du Calvados ont participé à cette étude répartis selon leur niveau de classe du CP au CM2 dont la moyenne d'âge est de 8,09 ans (ET = 1,60) Il a été vu en amont avec les enseignants que les élèves ont tous acquis des compétences nécessaires en lecture pour pouvoir participer à l'étude. Cependant, pour favoriser la compréhension, les enseignantes et l'examinatrice lisaient les questions à voix haute pour l'ensemble des élèves de CP. Il était en effet nécessaire que les enfants aient acquis ces compétences pour résoudre le problème et répondre aux différentes questions qui leur sont proposées. Tous les enfants ont donné leur accord pour participer à cette étude. Les participants étant mineurs, une lettre de demande d'autorisation présentant le projet et la procédure a été distribuée aux parents des enfants concernés. Pour que la participation soit validée, l'autorisation devait nous être retournée avec accord et signature des parents. Afin de ne pas modifier l'organisation des élèves, la passation s'est déroulée dans les salles de classe respectives des enfants avec leur enseignant et l'examinateur.

b) Matériel

Échelle d'estime de soi

Pour cette expérimentation, la traduction française du questionnaire d'auto-évaluation de Pelham et Swann (1989), élaborée par Maintier et Alaphilippe (2006) a été utilisée pour mesurer le niveau d'estime des soi des sujets. Ce questionnaire a la particularité d'être accessible aux enfants dès l'âge de six ans. Il comporte neuf items correspondant à différents domaines de l'estime de soi : les capacités manuelles et artistiques, l'intelligence, le sport, le

plaisir de lire, les capacités relationnelles à l'égard des enfants et des adultes, les capacités d'expression verbale, le travail scolaire et l'évaluation esthétique de son physique. Ainsi, l'estime de soi est mesurée par auto-évaluation et est basée sur la comparaison sociale. Les sujets doivent ainsi se situer pour chaque item par rapport aux autres enfants de leur âge. La consigne stipulait de cocher la réponse leur correspondant selon un continuum en cinq points allant de « je suis bien moins bon(ne) que les autres » à « je suis bien meilleure que les autres ».

The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002)

Pour la mesure des expériences métacognitives, nous avons utilisé la traduction française de la version validée de : The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ), crée par Efklides (2002) et utilisé dans la version simplifiée par Efklides et Petkaki en 2005 pour réduire la passation.

Le questionnaire se compose de deux versions :

La première version concerne la partie prospective qui est composée de cinq items évaluant le sentiment de familiarité, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort à fournir, l'exactitude de la solution trouvée et un item relatif à l'intérêt pour le problème. Elle est réalisée après la lecture du problème (énoncé et questions) par le participant, mais avant sa résolution.

La seconde version est la partie rétrospective qui est composée de sept items évaluant l'agréabilité du problème, l'intérêt, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort fourni, l'exactitude de la solution trouvée, le sentiment de confiance envers les réponses données, le sentiment de satisfaction envers les réponses données. Cette version est réalisée après la résolution du problème.

Cotation :

Les différentes modalités (sentiment de difficulté, sentiment de confiance en la solution, estimation de l'effort, exactitude de la solution, agréabilité du problème, intérêt pour le problème) réparties sur les deux versions du questionnaire sont codées par la biais d'une échelle en quatre points : pas du tout, un peu, assez et beaucoup (sauf le sentiment de confiance en la solution qui est mesuré en pourcentage : 0%, 25%, 50%, 75% ou 100%) avec

l'objectif de mesurer le degré auquel le participant lui-même estime ressentir chaque expérience métacognitive.
La cotation s'effectuait ainsi : 0 point pour « pas du tout », 1 point pour « un peu », 2 points pour « assez » et 3 points pour « beaucoup ». Pour le sentiment de confiance en la solution nous avons effectué ainsi : 0 point pour 0%, 1 point pour 25%, 2 points pour 50%, 3 points pour 75% et 4 points pour 100%.

Ajoutons à cela que pour les besoins de l'étude, nous avons inversé la cotation à certaines questions. Ainsi, « beaucoup » n'était plus coté à 3 points mais à 0 point, « assez n'était plus coté à 2 mais à 1 et « pas du tout » n'était plus coté 0 mais 3 ; « un peu » conservait la même cotation. Ainsi, la cotation des questions 2 et 3 de version prospective de l'échelle d'expériences métacognitives est inversée, ce qui permet d'obtenir un total à l'échelle correspondant à une valence positive des expériences métacognitives. De même que la cotation des questions 3 et 4 de la version rétrospective avec ce même objectif d'obtenir un score final d'expériences métacognitives plus ou moins positives.

Le problème

Afin de mesurer les performances cognitives, nous avons élaboré un problème en nous inspirant de celui créé par Pennequin et Lunais (2013) lui-même inspiré de l'un des problèmes de la batterie Everyday Cognition Battery, créée par Allaire et al (1997). Le problème est ainsi constitué de 7 questions. Afin de répondre aux contraintes relatives à notre problématique, nous avons modifié certaines d'entre elles pour pouvoir proposer ce même problème à tous les participants, c'est-à-dire, aux trois niveaux scolaires du CE2 au CM2 et dans le but d'obtenir une variabilité suffisante des scores. Un pré-test a été organisé auprès de 34 jeunes de la tranche d'âge qui nous intéressait et nous a permis de constater la pertinence de son utilisation pour la suite de notre protocole.
Le contexte du problème consiste à répondre à des questions concernant la composition de deux boîtes de couscous d'après les étiquettes de deux marques différentes. En exemple « Matthieu doit éviter les aliments trop gras, laquelle de ces deux marques serait donc la plus adaptée pour lui ? » Nous avons choisi de ne présenter qu'un seul problème pour limiter le temps de passation et favoriser une meilleure attention et concentration des jeunes pour permettre une bonne résolution.

Cotation :

Les sept questions du problème sont notées chacune sur 1 point. Les scores au problème varient ainsi de 0 à 7 et représentent la performance cognitive du participant.

c) Procédure

Les passations se sont déroulées en classe entière ou en demi-classe selon l'aménagement des doubles niveaux et durent entre 30 et 45 minutes. Cette différence d'exécution peut s'expliquer par la difficulté des plus jeunes à comprendre les consignes et par leur lecture plus lente. Un autre adulte pouvait être présent dans la salle de passation afin de veiller au bon déroulement de la séance.

Pour commencer, il est expliqué aux participants que les questionnaires qui seront remplis sont anonymes, qu'il ne s'agit pas d'une évaluation et que par conséquent, il est important d'être le plus sincère possible. Nous leur demandons ensuite de noter leur date de naissance sur la ligne prévue à cet effet.

Ensuite, l'expérimentateur lisait l'énoncé et les questions à résoudre à haute voix aux participants. Après cette lecture, les jeunes réalisaient la version prospective du questionnaire mesurant les expériences métacognitives. Les sujets devaient répondre à tous les items selon les consignes suivantes : « Pour chaque question, réponds en noircissant la case qui convient le mieux possible ».

Une fois la résolution du problème effectuée, les participants remplissaient la version rétrospective du questionnaire d'expériences métacognitives ayant la même consigne que la version prospective.

Chaque questionnaire était présenté et lu avec les sujets. Cette initiative a été prise pour s'assurer de la compréhension de toutes les consignes et de tous les termes employés dans les différents questionnaires notamment pour les CE2 qui avaient besoin d'un étayage plus important. Pour conclure la passation, les enseignants et les jeunes ont été remerciés pour leur participation et leur investissement.

d) Étapes de la passation

1) Questionnaire de l'estime de soi

2) Lecture du problème avec les enfants

3) Questionnaire expériences métacognitives version prospective

4) Résolution du problème par les participants

5) Questionnaire des expériences métacognitives version rétrospective

Résultats

La première analyse est une régression afin d'examiner les prédicteurs des expériences métacognitives ayant le plus de poids dans la résolution de problèmes avant et après la résolution.

Tableau 1 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec le score en résolution de problème en variable dépendante et les différentes expériences métacognitives prospectives comme prédicteurs.

	Prédicteurs	Béta	R2	F
Étape 1	Estimation de l'effort	.48*	.232	22,97

*p<.05

Les résultats du tableau 1 montrent que la première étape était le meilleur modèle pour prédire la performance en résolution de problèmes par les expériences métacognitives prospectives. Nous pouvons constater que l'estimation de l'effort pourrait prédire 23% de la variance de la performance en résolution de problèmes. Ainsi, plus l'estimation de l'effort est importante après avoir lu le problème (mais avant sa résolution) meilleure est la performance.

Tableau 2 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec le score en résolution de problème en variable dépendante et les différentes expériences métacognitives rétrospectives comme prédicteurs.

Etape	Prédicteurs	Béta	R2	F
	Effort	.312		

Etape 3	Difficulté Appréciation	.3377 -.31	.2106**	6,49**

*p<.05 **p<.01

Les résultats du tableau 2 montrent que l'étape 3 était le meilleur modèle pour prédire la performance en résolution de problème par les expériences métacognitives rétrospectives. Nous pouvons constater que les trois prédicteurs : effort, difficulté, appréciation du problème pourraient prédire à 21 % de la variance de la performance en résolution de problèmes. Le sentiment de difficulté et l'appréciation du problème après sa résolution apparaissent comme étant deux prédicteurs importants dans la performance en résolution de problème. Ainsi, plus les enfants ont estimé faire un effort et plus le sentiment de difficulté était important, meilleure était la performance en résolution de problème. Cependant, moins les enfants ont apprécié le problème, meilleure était leur performance.

Tableau 3 : Corrélations entre les meilleurs prédicteurs des expériences métacognitives avant et après la résolution problème, le score de performance, l'âge et l'estime de soi.

Variables	Âge	Score EDS	Effort prospectif	Performance	Difficulté	Effort rétro	Appréciation
Âge	1						
Score estime de soi	-0,32	1					
Estimation de l'effort	0,55	-0,36	1				
Score performance	0,47	-0,30	0,48	1			
Difficulté	0,25	-0,21	0,42	0,27	1		
Effort (rétro)	0,24	-0,25	0,40	0,31	0,29	1	
Appréciation	-0,16	0,06	-0,05	-0,15	0,42	0,04	1

Les corrélations du tableau 3 ont montré que l'âge chronologique était lié à la performance en résolution de problèmes (R= 0,47) mais aussi aux différentes expériences métacognitives prospectives ou rétrospectives à la résolution. L'estime de soi est négativement lié à la performance (R = -0,30), à l'estimation de l'effort que ce soit avant (R = -0,36) ou après la

résolution du problème (R = -0,25). Donc plus les enfants ont un haut niveau d'estime de soi, moins ils sont performants et moins ils jugent avoir besoin de faire un effort avant et après la résolution du problème.

Tableau 4 : Analyse de régression linéaire avec le score en résolution de problèmes en variable dépendante et l'effort, l'estime de soi en prédicteurs hiérarchisés avant la résolution de problème.

Étape	Prédicteurs	Béta	R2	F
	Effort Estime de soi	.42*** -.15	.2324	12,63

***p<.001

Cette analyse de régression linéaire avec prédicteurs hiérarchisés montre que l'estime de soi n'apporte pas d'explication à la performance en résolution de problème. Ainsi, le meilleur prédicteur prospectif de la performance en résolution de problème est l'estimation de l'effort. Plus les enfants ont estimé devoir fournir un effort, meilleure était la performance.

Tableau 5 : Analyse de régression linéaire avec le score en résolution de problème en variable dépendante et la difficulté du problème, l'estimation de l'effort, l'appréciation du problème rétrospectivement après sa résolution et l'estime de soi

	Prédicteurs	Béta	R2	F
Etape 3	Effort Difficulté Appréciation Estime de soi	0,25 0,35* -0,33* -0,17	.23	5,6

*p<.05

Cette analyse de régression linéaire hiérarchique montre que l'estime de soi et l'estimation de l'effort ne sont pas de bons prédicteurs après la résolution du problème. Ainsi, ses deux prédicteurs n'apportent rien à l'explication de la performance en résolution de problème après sa résolution. En revanche, la difficulté et l'appréciation du problème après sa résolution sont de bons prédicteurs à la performance en résolution de problème. De ce fait, ce qui compte

après la résolution c'est l'estimation de la difficulté et l'appréciation. Plus les enfants ont estimé que le problème était difficile, meilleure était leur performance et moins les enfants ont apprécié le problème, meilleure était la performance.

Tableau 6 : Synthèse des résultats :

Estime de soi	Plus le niveau d'estime de soi est élevé, moins bonne est la performance.
	Plus le niveau d'estime de soi est élevé, moins les sujets jugent devoir fournir un effort.
Performance	Positivement liée aux expériences métacognitives avant et après la résolution de problèmes.
	Expériences métacognitives prospectives : Liées positivement à l'estimation de l'effort
	Expériences métacognitives rétrospectives : Liées positivement au sentiment de difficulté Liées négativement à l'appréciation du problème
	Positivement liée à l'âge

Discussion

La question centrale de cette étude était d'étudier les facteurs prédictifs de performance en résolution de problèmes en incluant l'estime de soi, l'âge et les expériences métacognitives chez des enfants d'âge primaire. La plupart des recherches étudient l'effet de l'estime de soi sur les performances et l'effet des expériences métacognitives sur la performance en résolution de problèmes mais il n'y a pas d'études qui prennent ces différents facteurs en compte pour évaluer ce qui prédit la performance. Cette interrogation peut nous apporter des éléments de compréhension dans le développement de l'estime de soi qui est multifactorielle et le développement des expériences métacognitives qui concernent les jugements et sentiments de l'individu avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Cela peut également apporter des éléments de compréhension sur le développement global de l'enfant lorsqu'il est dans une dynamique de résolution de problèmes, en prenant en compte plusieurs

facteurs et ainsi réajuster ou proposer un étayage plus adapté de la part de l'adulte ou de l'accompagnant auprès de l'enfant.

Les résultats montrent que la première hypothèse stipulant que le sentiment de difficulté et le sentiment de confiance sont les expériences métacognitives ayant le plus de poids avant et après la résolution du problème est validée en partie, notamment sur le plan prospectif (avant la résolution du problème). En effet, les enfants ayant estimé avoir un effort à fournir pour réussir ont de meilleurs scores de performance.

En ce qui concerne les expériences métacognitives rétrospectives, l'estimation de l'effort n'est pas le seul facteur prédicteur d'une meilleure performance. Le sentiment de difficulté apparaît également comme un prédicteur de la performance en résolution de problème, tout comme l'appréciation, mais cette fois de manière négative. C'est à dire que les enfants qui ont eu un sentiment de difficulté important après la résolution du problème, ont été plus performants. Cependant, moins les enfants ont apprécié le problème, plus ils font un effort et ainsi, meilleures sont les performances. Cela revient à penser que même si les enfants n'apprécient pas une tâche à réaliser, ils sont en capacité de fournir un effort et mobiliser leurs ressources cognitives et émotionnelles pour être performants. Ainsi, dès cet âge-là, le jugement des enfants montrent qu'ils ont déjà conscience que s'ils n'apprécient pas une tâche à résoudre, ils devront fournir plus d'efforts pour être performant. Ces résultats rejoignent ceux des études antérieures qui montraient que le sentiment de difficulté était important pour ajuster l'effort cognitif à la tâche (Efklides & Petaki, 2005 ; Pennequin, Lunais, 2013 ; Pennequin, & al, 2019) indépendamment de la régulation émotionnelle et de la construction de l'estime de soi.

Tout comme les résultats de l'étude précédente chez les adolescents, l'âge chronologique est en lien avec la performance. C'est-à-dire que plus les enfants avancent en âge, meilleure est la performance. Ce qui peut s'expliquer par le développement cognitif, intellectuel et émotionnel mais aussi par l'acquisition de nouvelles compétences globales en lien avec leur développement et leur niveau scolaire.

Les résultats de cette étude montrent également que l'estime de soi est négativement liée à la performance. C'est-à-dire que plus les enfants ont un haut niveau d'estime de soi, moins ils sont performants. Les enfants d'âge primaire auraient tendance à se juger trop positivement,

ce qui montre qu'un niveau d'estime de soi élevé n'encourage pas les enfants à fournir un effort suffisant et ainsi avoir de meilleures performances.

Les résultats montrent que plus le niveau d'estime de soi chez les enfants est élevé, moins bonne est la performance. Ainsi, une trop haute estime de soi ne permettrait donc pas d'être performant, néanmoins, plus l'enfant grandit, plus il va être en mesure de s'évaluer et prendre ainsi conscience de ses capacités et ses limites progressivement, en lien avec l'avancée en âge. Chez les enfants, l'estime de soi est en pleine construction, et n'est pas encore stable. Les enfants ont donc encore tendance à se surévaluer et ne pas se rendre compte de leurs capacités. En revanche, les résultats de cette étude montrent que les expériences métacognitives sont liées, contrairement à l'estime de soi, à la performance.

En effet, les résultats montrent que l'estime de soi n'est pas le meilleur prédicteur de performance mais que les expériences métacognitives sont un meilleur prédicteur à la performance en résolution de problèmes et notamment l'estimation de l'effort. Ainsi, il apparaît essentiel d'accompagner l'enfant à estimer les besoins attentionnels à allouer pour résoudre une tâche. Ainsi, si l'enfant sait quel effort il devra fournir en amont pour réussir une tâche, il prendra conscience des ressources qu'il devra mobiliser pour y parvenir, et ainsi, cela aura un effet sur la construction de son estime de soi. Il apparaît nécessaire que dans la résolution d'une tâche, l'enfant se mobilise et se questionne sur les ressources que la tâche va lui demander. L'étayage de l'adulte peut également permettre à l'enfant de prendre conscience qu'il va être nécessaire de produire un effort pour réaliser une tâche avant sa résolution.

Cependant, après la résolution du problème, c'est le sentiment de difficulté qui prédit la performance. De ce fait, plus les enfants ont trouvé le problème difficile et plus ils ont été en capacité de mobiliser les ressources nécessaires pour réussir et être les plus performants mais les enfants n'ont pas besoin d'apprécier un problème pour réussir une tâche, puisque ces résultats montrent que moins les enfants ont apprécié le problème, plus ils ont été performants.

Ainsi, avant la résolution du problème, le meilleur prédicteur de la performance est l'estimation de l'effort tandis qu'après la résolution, c'est l'estimation de la difficulté et l'appréciation du problème. En d'autres termes, si un enfant juge qu'une tâche va être

difficile, il comprend rapidement qu'il va devoir fournir un effort important pour réaliser cette tâche, ainsi, on imagine qu'il va activer plus de ressources attentionnelles, qu'il va faire preuve de plus de concentration pour aboutir à un meilleur résultat, puis, une fois la tâche réalisée, quelle que soit la tâche, plus il aura trouvé la tâche difficile, plus il aura mobilisé ses ressources pour y arriver. Ainsi, ces sentiments et jugements, d'estimation de l'effort avant et de difficultés après, permettent à l'enfant de se mobiliser pour réussir, même s'il n'apprécie pas le problème.

Ces résultats montrent qu'avant ou après la résolution, l'estime de soi n'est pas le meilleur prédicteur de la performance. Ce sont les expériences métacognitives qui sont de meilleurs prédicteurs. Notre hypothèse postulant que l'estime de soi et les expériences métacognitives prédisent la performance en résolution de problème est partiellement validée. En effet, certaines expériences métacognitives prédisent la performance en résolution de problème, avant même l'entrée en action puis après la résolution. Dans l'étude antérieure, les résultats ont montré que les expériences métacognitives jouent un rôle majeur dans la performance en résolution de problème et ont un effet dominant sur l'estime de soi, c'est donc le cas également chez les plus jeunes. L'expérience métacognitive, le sentiment de difficulté est en lien avec la construction de l'estime de soi. Ainsi, certains jugements et sentiments sur la tâche, créent des représentations métacognitives qui auront une incidence sur la construction de l'estime de soi.

Il apparaît donc essentiel de prendre en compte les expériences métacognitives dans la résolution de problèmes, de permettre aux enfants d'évaluer l'effort qu'ils devront fournir pour arriver à un résultat satisfaisant, mais aussi de proposer un feedback après la résolution pour qu'ils puissent se rendre compte que le sentiment de difficulté est en lien avec une meilleure performance, mais aussi qu'il n'est pas nécessaire d'apprécier un problème pour le réussir. Les enfants peuvent ainsi faire appel à une motivation extrinsèque pour résoudre une tâche qu'ils n'apprécient pas forcément. En effet, le but de performances va permettre à l'enfant de se motiver positivement (promesse d'une bonne note, d'être le meilleur, de réussir l'examen) ou négative (éviter la mauvaise note, être un mauvais élève ou encore échouer à l'examen). Cependant, les buts de performance sont délétères puisqu'en cas d'échec, ils basculeront vers le but d'évitement et au rejet de la résolution de problème (Brophy, 2005). Le but de maîtrise, en revanche, consiste à acquérir une nouvelle compétence. Dans ce cas, le but de maîtrise est fondé sur une motivation intrinsèque, qui est bien plus propice à l'effort.

Conclusion :

Les résultats de cette deuxième étude montrent que les expériences métacognitives sont de meilleurs prédicteurs de la performance en résolution de problèmes par rapport à l'estime de soi. Ainsi, dès l'entrée en primaire, les enfants émettent des jugements et ont des sentiments prédicteurs de la construction de l'estime de soi, qui, elle, n'est pas un bon prédicteur de la performance à cet âge. Ainsi, certains sentiments et jugements, comme le sentiment de difficulté, que les sujets émettent sur la tâche, créent des représentations métacognitives qui ont un effet sur la construction de l'estime de soi.

La construction de l'estime de soi est multifactorielle. En effet, des études ont montré l'existence de liens entre la perception de soi et le développement émotionnel et l'interaction réciproque de la construction de l'estime de soi et des capacités de régulation émotionnelle. De fait, l'estime de soi joue un rôle important dans la manière dont les individus régulent leurs émotions. Les résultats de l'étude de Terwogt & al, (2006) montrent que les enfants ayant une faible estime de soi ont des pensées négatives lorsqu'ils vivent des moments difficiles, alors que ceux ayant une forte estime de soi expriment, à l'inverse, des pensées émotionnelles positives. Crocker et Park (2004) ont démontré que les stratégies de régulation émotionnelle, telles que la focalisation sur les objectifs intrinsèques plutôt que sur la validation externe, sont essentielles pour le maintien d'une estime de soi stable et authentique. Harter (2006) suggère que les individus avec une forte estime de soi sont mieux préparés à utiliser des stratégies de régulation émotionnelle adaptatives, comme la réévaluation cognitive, plutôt que des stratégies moins adaptatives comme l'évitement ou la suppression. A l'inverse, la régulation émotionnelle contribue à maintenir et à renforcer un bon niveau d'estime de soi. En effet, la capacité à gérer efficacement ses émotions, en particulier dans des situations de stress ou d'échec, permet aux individus de maintenir une image de soi positive. Gross (2015) souligne que la régulation émotionnelle efficace permet aux individus de limiter l'impact des émotions négatives sur leur estime de soi, évitant ainsi les spirales descendantes qui peuvent résulter de la critique ou de l'échec. Les émotions et l'état émotionnel d'un individu influent sur l'action de résolution de problèmes. De ce fait, lorsque l'état émotionnel de l'individu n'est pas régulé, cela peut avoir un effet sur la performance (Tricard, 2018). Ainsi, pour que les émotions soient fonctionnelles et adaptées, il semble nécessaire qu'elles puissent être régulées pour ne pas entraver l'individu dans la réalisation de l'action.

Comme les expériences métacognitives influencent la construction du niveau d'estime de soi, ce dernier détermine la perception et l'interprétation d'une situation donnée, l'individu éprouve alors des émotions qui vont déterminer ses comportements en réponse à la situation de départ (Aillaud, 2020). Les expériences métacognitives ont un lien dans la construction de l'estime de soi qui est, elle aussi, influencée par les capacités de régulation émotionnelle. En effet, les personnes ayant un haut niveau d'estime de soi développent de bonnes compétences de régulation des émotions, ce qui assure une stabilité émotionnelle, tandis que les personnes qui savent maîtriser leurs émotions développent également leur estime de soi (Saarni, 1999). C'est donc en apprenant à contrôler son fonctionnement interne que l'individu parvient à réguler ses émotions et développe son estime de soi (Aillaud, 2020; Khanjani & al, 2010). Le contrôle de son fonctionnement interne se réfère aux composantes métacognitives et notamment, les expériences métacognitives qui considèrent l'aspect affectif et subjectif de la métacognition. Comme les expériences métacognitives sont un meilleur prédicteur que l'estime de soi dans la résolution de problèmes, dès le plus jeune âge, que l'estime de soi est aussi influencée par les capacités de régulation émotionnelles, nous questionnons le poids des expériences métacognitives et de la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants.

Troisième étude :
Les expériences métacognitives et leurs liens avec la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants

Les expériences métacognitives font référence aux jugements et sentiments du sujet face à la résolution d'une tâche. L'expérience émotionnelle subjective et classiquement appelée "sentiment" fait partie intégrante de la notion d'émotion (Dan Glauser, 2019) et se réfère aux expériences métacognitives. La prise en compte de l'émotion apparaît donc comme essentielle dans les processus de résolution de problèmes puisque, les émotions – positives ou négatives – influencent la façon dont nous percevons, apprenons, mémorisons et raisonnons. En effet, si un enfant se sent anxieux ou pessimiste lorsqu'il est confronté à un problème, ses jugements et sentiments peuvent interférer avec sa capacité à résoudre des problèmes efficacement.

Boekaert (1996) fournit un cadre théorique pour comprendre comment les expériences subjectives (métacognition et affect) modifient l'autorégulation et postule que les émotions complexes comme l'intérêt, la curiosité ou encore la surprise ont un effet sur les performances cognitives et complètent le rôle de l'expérience métacognitive. Les expériences métacognitives font ce lien entre la dimension affective et cognitive puisqu'elles concernent les jugements et les sentiments que l'on ressent avant, pendant et après la résolution d'une tâche. Elles permettent ainsi aux individus de mieux gérer leurs compétences et d'identifier les difficultés pour les corriger en développant de nouvelles compétences et devenir plus performants dans la résolution d'une tâche.

Quelques études se sont intéressées au lien entre les expériences métacognitives et la dimension affective. Ces études ont montré notamment qu'une humeur positive ou négative influe sur les expériences métacognitives d'une tâche créative (Hirt, Mc Donald & Melton, 1996). L'étude de Pennequin et Lunais (2013), étudie les liens entre les humeurs et la métacognition chez les adolescents présentant des troubles du comportement et les résultats montrent que l'estimation de la difficulté du problème est liée à la performance réelle de résolution et que les humeurs participent à l'élaboration des expériences métacognitives de façon différente avant et après la résolution d'un problème de la vie quotidienne. La recherche d'Efklides et Petkaki (2005) a permis de mettre en exergue des relations entre les humeurs et les expériences métacognitives lors de la résolution de problèmes de mathématiques chez les adolescents de 11 ans.

Tous ces résultats amènent à questionner la place de la régulation émotionnelle par des stratégies de coping et des expériences métacognitives dans la performance en résolution de

problèmes. En effet, si les émotions, les humeurs sont liées aux expériences métacognitives vécues, qui elles-mêmes sont liées à la performance de résolution de problèmes, la question se pose de savoir comment les stratégies de régulation émotionnelle peuvent être liées à ces jugements et sentiments métacognitifs relatifs au problème. Autrement dit, par exemple, savoir réguler son anxiété permet-elle d'atténuer le sentiment de difficulté de la tâche ? Ou réguler sa joie d'avoir un sentiment de familiarité élevé envers la tâche, permet-il de mieux estimer l'effort à produire et donc permettre une meilleure performance ? Dans les différentes études citées précédemment, les sujets sont adolescents, alors que les stratégies de régulation émotionnelle s'expérimentent bien plus tôt chez l'enfant (Raynaud, 2019). Puisqu'il existe des « profils types » d'utilisation de stratégies selon l'âge, il apparaît donc intéressant d'observer le répertoire d'utilisation de stratégies de coping en fonction de l'âge de développement et les liens avec les expériences métacognitives prospectives et rétrospectives dans des processus de résolution de problèmes.

Cette troisième étude se propose donc d'étudier les liens entre les expériences métacognitives, la régulation émotionnelle et les performances en résolution de problèmes chez les enfants d'âge primaire. L'hypothèse générale est que les expériences métacognitives sont liées à la régulation émotionnelle (par le biais de stratégies de coping) et aux performances en résolution de problème chez les enfants d'âge primaire. On émet l'hypothèse que plus les enfants grandissent, plus ils utilisent des stratégies adaptées socialement. Nous faisons également l'hypothèse que plus les enfants utilisent des stratégies de coping socialement adaptées, plus leurs expériences métacognitives sont positives. C'est-à-dire un sentiment de difficulté bas, une faible estimation de l'effort etc, sont associés à des stratégies d'adaptation socialement adaptées.

Méthodologie

a) Participants

Trois cent cinq enfants de 8 à 10 ans ont participé à l'étude. Néanmoins, les réponses de neuf d'entre eux n'ont pas été retenues car les protocoles n'étaient pas exploitables pour différentes raisons (difficultés de lecture et/ou de concentration, élèves non francophones, non compréhension de la consigne, questionnaire incomplet…). De ce fait, notre population

totale est composée de deux cent soixante-neuf participants dont la moyenne d'âge est de 9,80 ans ; ET = 0,88 an).

Les recrutements ont été réalisés parmi quatre écoles primaires d'Indre et Loire (Savigné/Lathan, Cléré les Pins, Langeais et Saint Nicolas de Bourgueil). Les enfants ont normalement acquis de bonnes capacités de lecture et d'écriture qui sont les conditions nécessaires pour participer à cette étude. Effectivement, les jeunes sont évalués par le biais de différents questionnaires et d'un problème à résoudre dans lequel il y a des phrases et des questions à lire et auxquelles il faut donner une réponse écrite.

Tous les enfants ont donné leur accord pour participer à cette étude. Les jeunes étant mineurs, une lettre de demande d'autorisation présentant le projet et la procédure a été distribuée aux parents des enfants concernés. Pour que la participation soit validée, l'autorisation devait nous être retournée avec accord et signature. Quatre parents n'ont pas souhaité donner leur accord.

b) Matériel

The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ) Efklides (2002)

Pour la mesure des expériences métacognitives, nous avons utilisé la traduction française de la version validée de : The Metacognitive Experiences Questionnaire (MEQ), crée par Efklides (2002) et utilisé dans la version simplifiée par Efklides et Petkaki en 2005 pour réduire la passation.

Le questionnaire se compose de deux versions :

- La première version concerne la partie prospective qui est composée de cinq items évaluant le sentiment de familiarité, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort à fournir, l'exactitude de la solution trouvée et un item relatif à l'intérêt pour le problème. Elle est réalisée après la lecture du problème (énoncé et questions) par le participant, mais avant sa résolution.
- La seconde version est la partie rétrospective qui est composée de sept items évaluant l'agréabilité du problème, l'intérêt, le sentiment de difficulté, l'estimation de l'effort fourni, l'exactitude de la solution trouvée, le sentiment de confiance envers les réponses données, le sentiment de satisfaction envers les réponses données. Cette version est réalisée après la résolution du problème.

Cotation :

Les différents items (sentiment de difficulté, sentiment de confiance en la solution, estimation de l'effort, exactitude de la solution, agréabilité du problème, intérêt pour le problème) réparties sur les deux versions du questionnaire sont codées par la biais d'une échelle en quatre points : pas du tout, un peu, assez et beaucoup (sauf le sentiment de confiance en la solution qui est mesuré en pourcentage : 0%, 25%, 50%, 75% ou 100%) avec l'objectif de mesurer le degré auquel le participant lui-même estime ressentir chaque expérience métacognitive.

La cotation s'effectuait ainsi : 0 point pour « pas du tout », 1 point pour « un peu », 2 points pour « assez » et 3 points pour « beaucoup ». Pour le sentiment de confiance en la solution nous avons effectué ainsi : 0 point pour 0%, 1 point pour 25%, 2 points pour 50%, 3 points pour 75% et 4 points pour 100%.

Ajoutons à cela que pour les besoins de l'étude, nous avons inversé la cotation à certaines questions. Ainsi, « beaucoup » n'était plus coté à 3 points mais à 0 point, « assez n'était plus coté à 2 mais à 1 et « pas du tout » n'était plus coté 0 mais 3 ; « un peu » conservait la même cotation. Ainsi, la cotation des questions 2 et 3 de la version prospective de l'échelle d'expériences métacognitives est inversée, ce qui permet d'obtenir un total à l'échelle correspondant à une valence positive des expériences métacognitives. De même que la cotation des questions 3 et 4 de la version rétrospective avec ce même objectif d'obtenir un score final d'expériences métacognitives plus ou moins positives.

Le Kidcope enfant (7-12 ans) Djo (2013) d'après Spirito & al. (1988)

La régulation des émotions est abordée par le biais des stratégies de coping qui incluent les compétences de régulation émotionnelle (Luce & Tremblay, 2013). Afin de déterminer le niveau de régulation émotionnelle du participant, nous lui avons demandé de remplir un questionnaire nommé « Kidcope Checklist » conçu pour les enfants de 7 à 12 ans. Ce questionnaire, créé par Spirito, Stark et Williams (1988) a été traduit en Français par Djo (2013).

Il s'agit donc d'une brève échelle auto administrée de 15 items en rapport avec 10 stratégies de coping qui sont :

- La « Distraction/rêverie » est référencée aux items 1 et 2 et se réfère à des activités cognitives ou physiques et à toutes autres formes de loisirs permettant de ne plus penser à la situation.
- Le « Retrait social » est référencé aux items 3 et 4 et regroupe un repli sur soi et/ou évitement des autres.
- La « Restructuration cognitive » item 5, consiste à considérer l'aspect positif de la situation.
- L'« Autocritique », item 6, concerne des pensées ou des narrations visant à reporter la faute sur soi.
- « Blâmer les autres » item 7, consiste à attribuer la responsabilité de la situation dans laquelle on se trouve par rapport aux autres.
- La « Résolution de problèmes » item 8 et 9, fait référence à la recherche d'informations ou à un plan d'action et sa mise en œuvre pour solutionner la situation
- La « Régulation émotionnelle » items 10 et 11 englobe deux sous stratégies, l'« explosion émotionnelle et la « relaxation »
- La « Pensée magique/déni », item 12 et 13 concerne le fait de souhaiter que le problème soit immédiatement résolu ou ne soit jamais survenu.
- Le « Soutien social », item 14, se manifeste par une recherche de soutien physique et/ou moral auprès d'autrui.
- La « Résignation » item 15, renvoie à l'acceptation du problème avec l'idée qu'on ne peut pas y faire face.

Quatre des stratégies sont considérées comme positives ou adaptatives (résolution de problèmes, régulation des émotions par la relaxation, la restructuration cognitive positive et soutien social tandis que sept sont considérés comme négatives ou inadaptés (distraction, régulation des émotions négatives = explosion émotionnelle, retrait social, pensée magique, autocritique, blâmer les autres et la résignation.

Pour réponse au questionnaire, il est demandé aux participants de se remémorer une situation qui les a inquiétés ces dernières semaines et de répondre aux 15 items ayant chacun deux modalités de réponses : la première relative à la fréquence d'utilisation de la stratégie : « T'arrive-t-il souvent de faire cela ? » avec une échelle comportant 4 niveaux de réponses :

« pas du tout » (0), « parfois » (1), « Souvent » (2), « presque tout le temps » (3) ; et la deuxième modalité relative à l'efficacité de la stratégie (que nous n'avons pas retenu pour cette étude) : Est-ce que cela t'a aidé ? » avec une échelle à 4 niveaux également : « pas du tout » (0), « un peu » (1), « assez » (2), « beaucoup » (3). Nous n'utilisons que la première modalité de réponse pour cette étude.

Cotation :

Plusieurs protocoles de notation existent quant à la cotation et l'analyse du Kidcope puisque la littérature ne fournit pas de guide spécifique. Pour cette expérimentation, les enfants ont utilisé l'échelle de Likert comme indiqué par Spirito et ses collaborateurs (1988) pour indiquer les fréquences d'utilisation des stratégies. Les items ont été côtés de 0 à 3 selon la réponse du participant. Certaines stratégies comportaient deux items, ainsi, une moyenne des scores aux deux items a été calculée pour obtenir un score pour la stratégie.

Le problème de type quotidien

Afin de mesurer les performances cognitives, nous avons élaboré un problème en nous inspirant de celui créé par Pennequin et Lunais (2013) lui-même inspiré de l'un des problèmes de la batterie Everyday Cognition Battery, créée par Allaire et al (1999). Le problème est ainsi constitué de sept questions. Afin de répondre aux contraintes relatives à notre problématique, nous avons modifié certaines d'entre elles pour pouvoir proposer ce même problème à tous les participants, c'est-à-dire, aux trois niveaux scolaires du CE2 au CM2 et dans le but d'obtenir une variabilité suffisante des scores. Un pré-test a été organisé auprès de 34 jeunes de la tranche qui nous intéressait et nous a permis de constater la pertinence de son utilisation pour la suite de notre protocole et être sûre que les enfants étaient en capacité de répondre à ce problème quotidien.

Le contexte du problème consiste à répondre à des questions concernant la composition de deux boîtes de couscous d'après les étiquettes de deux marques différentes. En exemple « Matthieu doit éviter les aliments trop gras, laquelle de ces deux marques serait donc la plus adaptée pour lui ? » Nous avons choisi de ne présenter qu'un seul problème pour limiter le temps de passation et favoriser une meilleure attention et concentration des jeunes pour permettre une bonne résolution.

Cotation :

Les sept questions du problème sont notées chacune sur 1 point. Les scores au problème varient ainsi de 0 à 7 et représentent la performance cognitive du participant.

d) Procédure

Les passations se sont déroulées en classe entière ou en demi-classe selon l'aménagement des doubles niveaux et ont duré entre 30 et 45 minutes. Cette différence d'exécution peut s'expliquer par la difficulté des plus jeunes à comprendre les consignes et par leur lecture plus lente. Un autre adulte pouvait être présent dans la salle de passation afin de veiller au bon déroulement de la séance.

Pour commencer, il est expliqué aux participants que les questionnaires qui seront remplis sont anonymes, qu'il ne s'agit pas d'une évaluation et que par conséquent, il est important d'être le plus sincère possible. Nous leur demandons ensuite de noter leur date de naissance sur la ligne prévue à cet effet.

Ensuite, l'expérimentateur lisait l'énoncé et les questions à résoudre à haute voix aux participants. Après cette lecture, les jeunes réalisaient la version prospective du questionnaire mesurant les expériences métacognitives. Les sujets devaient répondre à tous les items selon les consignes suivantes : « Pour chaque question, réponds en noircissant la case qui convient le mieux possible ».

Une fois la résolution du problème effectuée, les participants remplissaient la version rétrospective du questionnaire d'expériences métacognitives ayant la même consigne que la version prospective.

Pour finir, les sujets remplissaient le questionnaire « Kidcope » relatif à la régulation des émotions avec comme consigne : « pour chaque phrase entoure le chiffre qui te convient à la question « t'arrive-t-il souvent de faire cela ? »

Chaque questionnaire était présenté et lu avec les sujets. Cette initiative a été prise pour s'assurer de la compréhension de toutes les consignes et de tous les termes employés dans les

différents questionnaires notamment pour les CE2 qui avaient besoin d'un étayage plus important. Pour conclure la passation, les enseignants et les jeunes ont été remerciés pour leur participation et leur investissement.

e) Étapes de la passation

1) Lecture du problème avec les enfants
2) Questionnaire des expériences métacognitives version prospective
3) Résolution du problème par les participants
4) Questionnaire des expériences métacognitives version rétrospective
5) Questionnaire de régulation émotionnelle

Résultats

Les résultats ont été traités à l'aide du logiciel Statistica. Les trois premières analyses étaient descriptives et examinaient l'effet de l'âge sur la performance en résolution de problème, les expériences métacognitives et les stratégies d'adaptation.
La première analyse examinait l'effet de l'âge sur la performance en résolution de problèmes, les expériences métacognitives et les stratégies d'adaptation. Trois ANOVA ont été menées avec l'âge en variable indépendante avec 3 modalités (8, 9 et 10 ans) et pour chacune, le score en résolution de problèmes, les expériences métacognitives et les stratégies d'adaptation sont respectivement la variable dépendante pour chacune des ANOVA.

1. Effet de l'âge sur la performance en résolution de problèmes

La première analyse a révélé un effet significatif de l'âge sur la performance en résolution de problèmes ($F(2, 266) = 19{,}48$, $p<.0001$). Les enfants du groupe de 8 ans avaient un score moyen de résolution de problèmes de 3,43 (ET = 0,15). Les comparaisons planifiées ont montré une augmentation significative jusqu'à un score moyen de 3,98 (SD = 0,13) pour le groupe des 9 ans ($F(1, 266) = 7{,}56$, $p<.01$) et 4,58 (SD = 0,11) ($F(1\ 266) = 12{,}71$, $p<0{,}001$) pour le groupe des 10 ans. Plus les enfants grandissent, meilleures sont leurs performances en

résolution de problèmes. Tout comme les études précédentes, l'avancée en âge est un facteur de meilleures capacités de résolution.

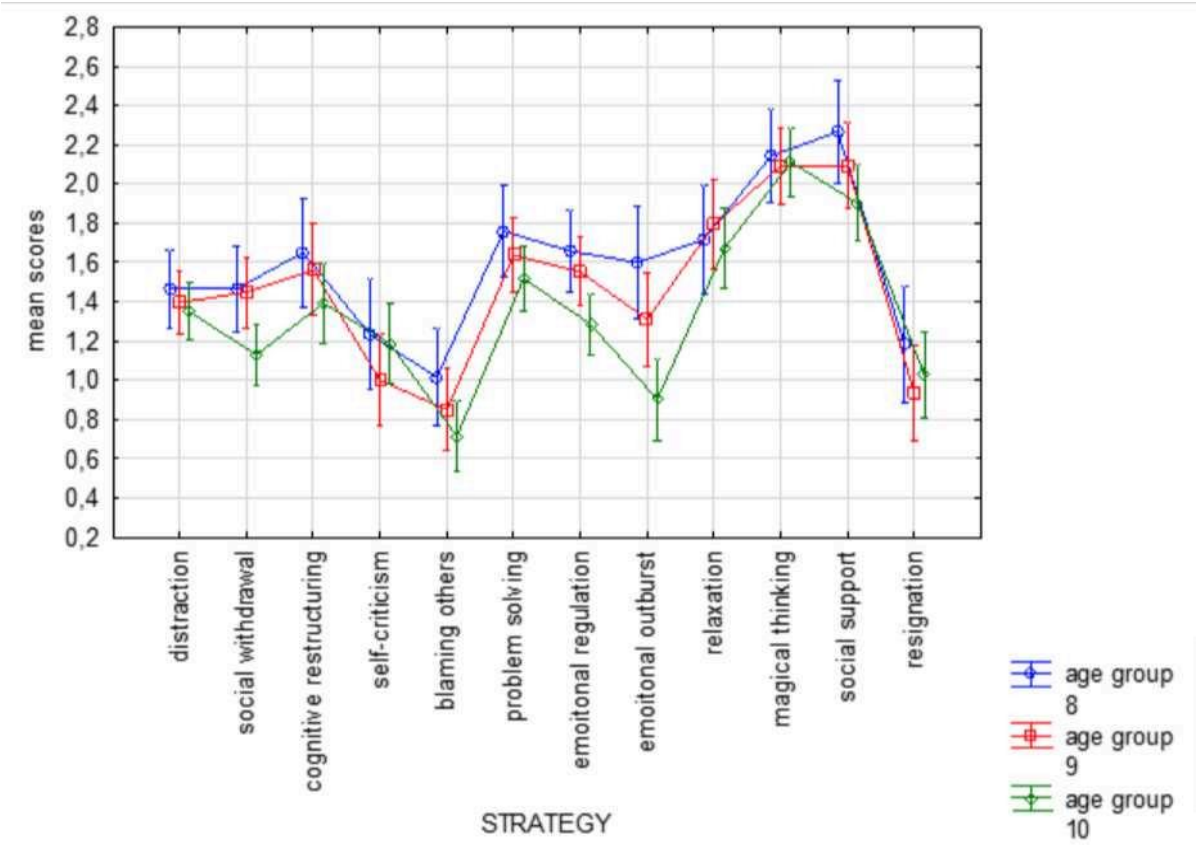
2. Effet de l'âge sur les expériences métacognitives

Nous avons effectué une ANOVA avec l'âge comme variable indépendante et les expériences métacognitives prospectives comme facteur dépendant. Nous avons ensuite mené une autre ANOVA avec l'âge comme facteur indépendant et les expériences métacognitives rétrospectives comme variable dépendante. Les résultats des expériences prospectives montrent un effet de l'âge (2, 265) = 7,35, p<001), un effet des expériences métacognitives (F(4, 265) = 84,34, p<.0001), et aucune interaction entre les deux facteurs (F(8, 265) = 1,18, NS). Les enfants plus âgés ont exprimé plus de plaisir et plus d'intérêt que les plus jeunes ; ils estimaient que davantage d'efforts seraient nécessaires et ils étaient plus confiants dans l'exactitude de leurs réponses. Les résultats des expériences rétrospectives ont indiqué un effet de l'âge (F(2, 263) = 12,62, p<.0001, un effet du type d'expérience métacognitive (F(6, 263) = 55,57, p<.0001) et une interaction entre les deux facteurs (F(12, 263) = 1,75, p = 0,05). Les comparaisons planifiées montrent une augmentation liée à l'âge de l'estimation de l'effort (F(1, 263) = 13,27, p<0,001) et du sentiment de difficulté (F(1, 263) = 24,34, p < 0,0001), mais aussi dans l'estimation de la justesse de la solution et de la confiance dans les réponses. Cependant, rétrospectivement, les enfants de 10 ans ont pris moins de plaisir à résoudre le problème que les enfants de 9 ans (F(1, 263) = 10,73, p=0,001).

3. Effet de l'âge sur les stratégies de régulation émotionnelle

Une analyse de variance avec l'âge comme facteur indépendant (avec les trois tranches d'âge) et chacune des stratégies d'adaptation comme variables dépendantes montre que toutes les stratégies sont utilisées entre 8 et 11 ans mais que leur fréquence d'emploi varie avec l'âge (F(2, 256) = 6,65, p=0,001). Il y a un effet significatif du type de stratégie (F(11, 256) = 40,01, p<.0001). Il n'y a pas d'interaction entre l'âge et la stratégie (F(22, 256) = 1,26, p> 0,05) (voir Figure 1).

Figure 1 : Stratégies de régulation émotionnelle selon l'âge



Seul le retrait social, l'explosion émotionnelle et le soutien social ont changé entre 8 et 10 ans. Cette dernière stratégie était moins utilisée par les enfants de 10 ans que par ceux de 8 ans ($F(1, 256) = 4,77$, $p<.05$). Les stratégies de retrait et de déchaînement émotionnel sont moins utilisées par les 10 ans que par les 9 ans ($F(1, 256) = 6,78$, $p<.01$; $F(1, 256) = 6,36$, $p=. 01$ respectivement). Les enfants de cet âge utilisent moins fréquemment les stratégies sociales que les enfants plus âgés, mais il n'y a pas de différence entre 8 et 10 ans pour les stratégies plus individuelles et cognitives (restructuration cognitive positive, autocritique, relaxation, pensée magique) ; en effet, toutes les comparaisons sont non significatives.

Les principales stratégies d'adaptation utilisées par les enfants âgés de 8 à 10 ans étaient la pensée magique et le soutien social. Les stratégies qu'ils utilisaient le moins étaient l'autocritique, le rejet de la faute sur les autres et la résignation.

Pour étudier les liens entre les expériences métacognitives, les stratégies d'adaptation et les performances de résolution de problèmes, nous avons effectué une série d'analyses de régression linéaire, dans lesquelles l'ordre hiérarchique de chaque prédicteur dépend de sa corrélation partielle avec la variable dépendante.

4. Liens entre régulation émotionnelle par des stratégies d'adaptation et résolution de problèmes quotidiens :

Dans la première analyse de régression linéaire, nous avons exploré si les stratégies d'adaptation sont liées à la performance en résolution de problèmes. Les scores d'adaptation ont été entrés comme prédicteurs et le score de résolution de problèmes comme variable dépendante. Les résultats ne montrent aucune relation directe entre les dix stratégies d'adaptation mesurées par le Kidcope et la performance en résolution de problèmes (R^2=0,45, p>0,05). De plus, le nombre total de stratégies d'adaptation utilisées par les enfants n'était pas corrélé avec la performance (R^2=.01, p>.05).

5. Liens entre régulation émotionnelle par des stratégies d'adaptation et des expériences métacognitives :

Notre hypothèse sur les relations entre la régulation émotionnelle et la métacognition a été testée par deux analyses de régression linéaire avec des stratégies d'adaptation comme prédicteurs et des expériences métacognitives (une régression pour la version prospective et une pour la version rétrospective) comme variable dépendante. Pour cette analyse, un score total pour les expériences métacognitives prospectives et un autre score pour les expériences métacognitives rétrospectives ont été calculés. L'échelle de Likert a été évaluée selon la valence positive ou négative des jugements et des sentiments métacognitifs. Par exemple, un score élevé d'expériences métacognitives prospectives correspondait à un faible sentiment de difficulté, une faible estimation de l'effort, un fort sentiment de familiarité, une forte estimation de la justesse de la solution à produire et un fort intérêt. Ainsi, il a été possible de

calculer un score total pour les expériences métacognitives prospectives et un autre pour les expériences métacognitives rétrospectives.

Pour les expériences métacognitives prospectives, le meilleur modèle était à l'étape 3, expliquant 6,6 % de la variance (voir tableau 1) : les meilleurs prédicteurs étaient la régulation émotionnelle, la pensée magique et le fait de blâmer les autres. Les enfants qui utilisaient davantage la régulation émotionnelle et blâment les autres avaient des expériences métacognitives prospectives plus négatives. En revanche, l'utilisation de la pensée magique était associée à des expériences métacognitives prospectives plus positives.

Tableau 1 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec les scores d'expériences métacognitives comme variable dépendante et des stratégies d'adaptation comme prédicteurs.

Etape 3	**Prédicteurs (strategies)**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Régulation émotionnelle	***-.241****	***.03***	***8,14****
	Pensées magiques	***.185****	***.049***	***6,77****
	Blâmer les autres	***-.13****	***.066***	***6,06****

Pour les expériences métacognitives rétrospectives présentées dans le tableau 2, le meilleur modèle était à l'étape 4, expliquant 8,8 % de la variance.

Tableau 2 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec des scores d'expérience métacognitive comme variable dépendante et des stratégies d'adaptation comme prédicteurs.

Etape 4	**Prédicteurs (strategies)**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Régulation émotionnelle	***-.21****	***.044***	***11,92****
	Resignation	*-.12 NS*	*.06*	*8,32 NS*
	Pensées magiques	***.128****	***.074***	***6,90****
	Blâmer les autres	***-.12****	***.088***	***6,21****

* p<.05

Les meilleurs prédicteurs étaient les mêmes que pour les expériences métacognitives prospectives, c'est-à-dire la régulation émotionnelle qui comprend l'explosion émotionnelle et la relaxation, la pensée magique et le fait de blâmer les autres. La stratégie d'adaptation a été divisée en deux sous-stratégies : l'explosion émotionnelle et la relaxation. Les résultats ont montré que seules les explosions émotionnelles ("je crie, je me fâche") étaient négativement liées aux expériences métacognitives prospectives ($R^2 = .029$, $\beta = - .17$, $p<.05$) et aux expériences métacognitives rétrospectives ($R^2 = .05$, $\beta = - .22$, $p<.05$).

Les deux premières analyses de régression linéaire ont révélé que l'expérience métacognitive du sentiment de difficulté était le meilleur prédicteur de la performance quotidienne en résolution de problèmes, à la fois avant, mais surtout après, la résolution du problème. Nous avons donc effectué une analyse de régression linéaire avec le sentiment rétrospectif de difficulté comme variable dépendante et toutes les stratégies d'adaptation comme prédicteurs (voir tableau 3) afin de vérifier

Tableau 3 : Meilleur modèle de l'analyse de régression linéaire avec le sentiment de difficulté rétrospectif comme variable dépendante et stratégies d'adaptation comme prédicteurs.

Etape 4	**Prédicteurs (strategies)**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Explosion émotionnelle	***-.23****	***.085***	***23,98****
	Retrait social	***-.17****	***.112***	***16,09****
	Blâmer les autres	***-.12****	***.124***	***12,09****
	Relaxation	*-.12 NS*	*.138*	*10,14 NS*

* $p<.05$

Les résultats à l'étape 4 montrent que trois stratégies d'adaptation étaient liées au sentiment de difficulté après la résolution du problème : explosion émotionnelle, retrait social et blâmer les autres. En d'autres termes, les enfants qui utilisaient habituellement l'explosion émotionnelle, le retrait social et le fait de blâmer les autres dans une situation émotionnelle négative avaient tendance à penser que le problème serait plus difficile à résoudre.

Tableau 4 : Synthèse des principaux résultats :

Régulation émotionnelle/âge/expériences métacognitives	Augmentation des performances avec l'âge
Expériences métacognitives et performances	Performances prédites par le sentiment de difficulté
	Au niveau prospectif : estimation de l'exactitude liée à la performance
	Au niveau rétrospectif : estimation de l'effort liée à la performance
Expériences métacognitives, stratégies de coping et performances	Au niveau prospectif : meilleurs prédicteurs des expériences métacognitives : - Explosion émotionnelle* - Pensées magiques* - Blâmer les autres* *Associés à des expériences métacognitives prospectives plus négatives * Associé à des expériences métacognitives plus positives.
	Au niveau rétrospectif : meilleurs prédicteurs des expériences métacognitives - Explosion émotionnelle - Pensées magiques - Blâmer les autres
	Les stratégies de coping : explosion émotionnelle, retrait social et blâmer les autres sont liées au sentiment de difficulté rétrospectivement qui est lié à la performance.

Discussion

La question centrale abordée dans cette étude était de savoir si les expériences métacognitives sont liées à la régulation des émotions des enfants de primaire (par le biais de stratégies d'adaptation) et à leur capacité à résoudre des problèmes. Nous avons également recherché si ces liens diffèrent avant et après la résolution du problème. Sur la base des résultats antérieurs d'Efklides et Petkaki (2005) et de Pennequin et Lunais (2013), nous nous attendions à ce que les scores de résolution de problèmes soient mieux prédits par les expériences métacognitives

que par les émotions. De plus, nous nous attendions à ce que les expériences métacognitives puissent être prédites par des stratégies d'adaptation, mais que cela diffère avant et après la résolution du problème. Plus précisément, nous avons prédit que la régulation des émotions aurait davantage de liens avec les expériences métacognitives rétrospectives que prospectives.

Concernant l'effet de l'âge sur les facteurs mesurés, comme attendu, nos résultats confirment l'augmentation linéaire des performances en résolution de problèmes entre 8 et 10 ans. De plus, durant cette période, la seule expérience métacognitive qui augmentait avec l'âge était le sentiment de difficulté suggérant ainsi que les enfants n'ajustent pas leur sentiment de difficulté avec précision à leurs capacités réelles.

Les résultats de cette étude montrent que les scores de résolution de problèmes peuvent être prédits par les expériences métacognitives (prospectives et rétrospectives) et notamment par le sentiment de difficulté. Les expériences métacognitives d'estimation de l'effort, d'intérêt pour la tâche après avoir résolu le problème et l'estimation de l'exactitude de la solution avant de résoudre le problème sont également significativement liées au score de résolution de problème. Ces résultats soulignent l'importance des sentiments et des jugements des enfants sur la tâche et sur leurs propres capacités à la résoudre. En effet, les enfants qui obtiennent des scores plus élevés en résolution de problèmes estiment que la tâche sera difficile mais qu'ils seront capables de la résoudre. Après avoir résolu le problème, ces enfants pensent que la tâche n'était en fait pas très difficile, qu'elle n'avait pas demandé d'efforts considérables et que la tâche était intéressante.

Le sentiment de difficulté est une expérience métacognitive importante car il renseigne sur les capacités requises pour accomplir la tâche (Kahneman & Tversky, 1973) et joue donc un rôle important dans la mobilisation des ressources cognitives et la régulation de l'effort. Les présents résultats sont en accord avec ceux d'une étude antérieure auprès d'enfants présentant des troubles du comportement (Pennequin & Lunais, 2013), ainsi qu'avec les conclusions d'Efklides et Petkaki (2005) auprès d'enfants typiques. Cependant, après résolution du problème, des scores de performance élevés étaient associés à de faibles taux de sentiment de difficulté. Une explication possible de ce résultat est qu'un sentiment de difficulté élevé avant la tâche permet à l'enfant de mobiliser des ressources et de réaliser la tâche. Après avoir correctement résolu le problème, le sentiment de difficulté diminue, permettant à l'enfant

d'associer la justesse de la solution à des sentiments et des jugements positifs (par exemple, un faible sentiment de difficulté, une faible estimation de l'effort fourni et de l'intérêt pour le problème). Dans des situations futures similaires, ces associations pourront être réactivées, produisant des sentiments et des jugements positifs avant d'effectuer une tâche. Nos résultats soulignent l'importance du débriefing après la tâche. Il est également important que notre tâche de résolution de problèmes se situe dans la « zone proximale de développement » (Vygotsky, 1934), c'est-à-dire à un niveau de difficulté légèrement supérieur au niveau de performance de l'enfant. Cela conduirait à un sentiment de difficulté un peu élevé après lecture de la tâche et avant sa résolution, permettant une régulation de l'effort. Cela a des implications importantes pour les enseignants, qui doivent être conscients de l'effet que peut avoir un sentiment de difficulté sur la résolution d'un problème donné.

Les autres résultats de notre étude montrent qu'aucune stratégie d'adaptation unique n'était liée à la performance en résolution de problèmes. Bien que notre méthodologie diffère de celle d'Efklides et Petkaki (2005) et de Pennequin et Lunais (2013), il est intéressant de comparer les résultats des trois études. Les trois études ont montré que l'humeur ou l'émotion n'avaient aucun effet direct sur la performance de résolution de problèmes elle-même, mais elles ont trouvé que l'émotion jouait un rôle dans les expériences métacognitives. En particulier, Efklides et Petkaki (2005) ont constaté que l'humeur négative et positive jouait un rôle dans la détermination du sentiment de difficulté chez les enfants normaux. Ils ont fait valoir que si le sentiment de difficulté et l’estimation de l’effort étaient déterminés uniquement par l'impact d'une humeur positive, il y aurait alors un risque de mal évaluer les demandes de traitement et de faire moins d'efforts que requiert la tâche. Ils ont conclu que l'humeur négative et positive contribue à la décision de l'effort à consacrer à la tâche. Si les enfants fondent leur sentiment de difficulté uniquement sur l'humeur positive, ils pensent que leurs ressources sont suffisantes, alors qu'en fait les exigences de la tâche sont plus importantes (Efklides, 2001, 2002). Nos résultats prolongent ceux d'Efklides et Petkaki (2005) et montrent que les trois stratégies d'adaptation (i.e. explosion émotionnelle, blâmer les autres et pensée magique) sont liées à des expériences métacognitives. Des expériences métacognitives négatives (par exemple, un sentiment de difficulté élevée, une estimation de l’effort élevée, une estimation de l’exactitude de la réponse trouvée faible ou un sentiment de familiarité faible ou un faible intérêt) sont associées à des stratégies d'adaptation socialement inappropriées (blâmer les autres, retrait social, pensée magique, explosion émotionnelle). Il semble donc important de pouvoir contrôler ses émotions de manière socialement acceptable

afin d'acquérir des expériences métacognitives plus positives, tant avant qu'après la résolution du problème. Plus précisément, le fait de blâmer les autres, l'explosion émotionnelle et le retrait social sont associés au sentiment de difficulté, qui était le meilleur prédicteur de la performance en résolution de problèmes. Il est à noter que ces trois stratégies ne permettent pas à d'autres (enfants ou adultes) d'aider l'enfant à réguler ses émotions ; elles sont associées à un locus de contrôle externe, indiquant une attitude fataliste. En revanche, les individus avec un locus de contrôle interne attribuent le succès ou l'échec à leurs propres actions. Lorsque les enfants parlent de leurs émotions, d'autres peuvent les aider à les contrôler d'une manière socialement acceptable et plus interne, en utilisant des stratégies telles que la restructuration cognitive positive, l'autocritique, la résolution de problèmes, la relaxation, le soutien social, la résignation. Cependant, les résultats de notre analyse de variance montrent que la fréquence d'utilisation de ces stratégies n'augmente pas entre les âges de 8 et 10 ans. De plus, la fréquence d'utilisation de stratégies d'adaptation impliquant d'autres personnes (retrait social, soutien social, explosion émotionnelle) diminue au cours des années d'école primaire.

Ces résultats soulignent l'importance du soutien social pour aider les enfants à réguler leurs émotions en utilisant des stratégies appropriées et socialement acceptables et ainsi développer un sentiment de difficulté réaliste pour résoudre la tâche. En recherchant un soutien social avant d'accomplir une tâche, les enfants pourraient être rassurés sur leurs capacités et être encouragés à faire les efforts nécessaires pour résoudre le problème. Cela pourrait conduire à un sentiment de difficulté plus réaliste, motivant les enfants à résoudre le problème et à utiliser au mieux leurs ressources cognitives. Nous nous attendions à ce que les stratégies d'adaptation soient liées à des expériences métacognitives et que ces liens diffèrent avant et après la résolution du problème. En fait, seulement 2 % de la variance supplémentaire a été expliquée par des stratégies d'adaptation après avoir résolu le problème. De plus, les stratégies d'adaptation en tant que prédicteurs des expériences métacognitives étaient les mêmes, avant et après la résolution du problème. Cela indique que la régulation des émotions est un processus important pour le contrôle, la surveillance et la régulation des ressources cognitives tout au long de la tâche. Il semble donc important d'enseigner aux enfants différentes stratégies d'adaptation et de leur montrer que celles-ci ont un lien avec leur propre cognition et métacognition.

En conclusion, les résultats de la présente étude confirment que les expériences métacognitives, et particulièrement le sentiment de difficulté, sont liées aux performances de résolution de problèmes, avant et après la résolution du problème. De plus, ils montrent que l'utilisation de stratégies spécifiques pour réguler l'émotion est liée à la valence des expériences métacognitives. Nous avons montré que certaines stratégies de coping ont un lien avec le sentiment de difficulté et pourraient avoir un lien indirect sur les performances futures. Ces résultats ont des implications importantes pour les accompagnants, qui doivent être conscients de l'effet que peut avoir un sentiment de difficulté sur la résolution d'un problème donné. De plus, l'amélioration de l'efficacité des stratégies d'adaptation des enfants pourrait les aider à se sentir plus aptes à résoudre un problème. De plus, nos résultats renforcent la nécessité de développer un modèle inclusif concernant le développement de la régulation des émotions. À l'heure actuelle, deux concepts se différencient (voir Brun, 2015 pour une description détaillée), dans le domaine de la psychologie du développement. Dans la première approche, le concept de régulation émotionnelle est interpersonnel et les processus de régulation émotionnelle sont considérés comme essentiels pour établir de bonnes relations sociales (Campos, Frankel & Camras, 2004). Nous pouvons imaginer que les stratégies d'adaptation qui sont liées à d'autres personnes (par exemple, le soutien social, le retrait social, l'explosion émotionnelle, blâmer les autres) font partie de cette vision interpersonnelle de la régulation émotionnelle. La deuxième approche est basée sur la psychologie cognitive, considérant que les émotions sont régulées par l'activité cognitive (Gross & Thompson, 2007). Cela implique des stratégies intra-personnelles telles que la restructuration cognitive positive, l'autocritique, la résolution de problèmes, la relaxation, la résignation). Les présents résultats montrent que certaines stratégies de coping (intra- et inter-personnelles) sont liées à la régulation des capacités cognitives (sentiment de difficulté et résolution de problèmes).

L'outil utilisé du Kidcope que nous avons choisi pour mesurer les stratégies de régulation émotionnelle par le coping s'est avéré pertinent mais demande de prendre certaines précautions quant à son administration afin d'avoir des résultats qui reflètent au mieux l'évaluation du jeune. Effectivement, il pourrait s'avérer complexe pour les plus jeunes qui avaient besoin d'un étayage important pour ne pas « abandonner ». Ajoutons que le fait de devoir s'imaginer dans une situation « qui les a inquiétés » pouvait être complexe pour les participants d'autant plus que la situation à laquelle ils pouvaient penser n'était pas forcément représentative d'une projection à certains items. Il était ainsi important de leur donner plusieurs exemples pour qu'ils comprennent à quel genre de situations stressantes nous

voulions qu'ils pensent. De ce fait, il n'était pas possible d'interroger avec ces outils des enfants plus jeunes.

Notre méthodologie et nos résultats n'indiquent pas s'il existe des liens de causalité entre les expériences métacognitives et les stratégies d'adaptation. L'utilisation de stratégies d'adaptation socialement inacceptables conduit-elle à l'échec de la résolution des problèmes ? Ou, au contraire, est-ce la difficulté réelle du problème qui entraîne l'utilisation de stratégies d'adaptation socialement inappropriées ? Il serait intéressant d'explorer davantage ces liens en utilisant une méthodologie différente. Par exemple, l'effet de l'entraînement sur la métacognition et la performance en résolution de problèmes pourrait être étudié en apprenant aux enfants à utiliser les stratégies les plus socialement acceptables. Les différences dans les expériences de métacognition pourraient alors être mesurées entre le prétest et le posttest.

En perspective, il serait possible de faire varier la difficulté du problème présenté pour générer plus ou moins d'émotions ou ajouter directement une phase d'induction d'émotion dans le protocole. Il serait intéressant de faire un comparatif des performances d'un enfant qui aurait de « bonnes » capacités de régulation émotionnelle avec un enfant qui serait plus « dépourvu » de ces capacités, qui aurait tendance à utiliser des stratégies moins « adaptatives », ou à utiliser simplement un répertoire de stratégies plus restreint. Cela pourrait constituer une piste pour la compréhension des nombreuses variables constituant un fonctionnement cognitif optimal et donc un épanouissement dans le domaine scolaire.

Discussion générale

La cognition n'est pas sous la dépendance unique de processus cognitifs mais aussi de facteurs métacognitifs, émotionnels et volitionnels. L'objectif général de ce travail doctoral est d'étudier comment des facteurs subjectifs et émotionnels sont liés au développement de la résolution de problèmes.

Plus précisément, il s'agit d'étudier les parts relatives des composantes de la métacognition, de l'estime de soi et des stratégies de régulation émotionnelle dans les performances de résolution de problème chez l'enfant et l'adolescent. En effet, la métacognition consiste en des connaissances, une habileté à mettre en œuvre ces connaissances mais aussi en des jugements et des sentiments sur soi-même, la tâche et le contexte de cette tâche. Certains aspects de la métacognition, et notamment les expériences métacognitives semblent conceptuellement pouvoir être rapprochées de l'estime de soi et de la régulation émotionnelle. Ce travail doctoral s'attache à étudier ces liens éventuels, qui n'ont pas été étudiés à notre connaissance auparavant et ce, dans une approche développementale. Quelles parts respectives des différentes composantes de la métacognition (connaissances, habiletés, expériences), de l'estime de soi et des stratégies de régulation émotionnelle expliquent le développement de la résolution de problèmes ?

De façon théorique, nos résultats permettent de voir s'il est pertinent de considérer un modèle théorique uniquement cognitif pour expliquer une performance cognitive ou s'il est indispensable de considérer d'autres aspects plus subjectifs et émotionnels pour comprendre la performance cognitive d'un enfant et d'un adolescent.

De façon plus pratique et particulièrement dans le milieu éducatif et pédagogique, nos résultats permettront de donner des pistes aux enseignants et éducateurs pour favoriser la résolution de problèmes chez l'enfant et l'adolescent. Nous postulons que les aspects « autour » de la tâche, ces aspects liés aux évaluations subjectives de l'élève et aux aspects émotionnels sont très importants pour une bonne performance cognitive.

- La première recherche étudie les liens entre l'estime de soi et les trois composantes métacognitives (connaissances, habiletés, expériences) dans la résolution de problèmes chez les adolescents au collège. En effet, les trois composantes de la

métacognition ne sont pas étudiées ensemble dans les études antérieures et la part respective explicative des trois composantes n'est pas connue : connaissances, habiletés et expériences (sentiments et jugements). De plus, il s'agit d'étudier le lien entre ces composantes et la construction de l'estime de soi.

- La deuxième recherche a été élaborée à partir des résultats de la première étude qui montrent que ce sont les expériences métacognitives (sentiments et jugements sur soi-même et la tâche) qui expliquent le plus la performance en résolution de problèmes, par rapport aux autres composantes métacognitives. Cette deuxième étude est donc focalisée sur le rôle des expériences métacognitives et ses liens avec l'estime de soi dans la résolution de problèmes chez les enfants scolarisés en primaire. La tranche d'âge choisie est plus jeune car il s'agit de savoir si les liens observés pendant les années de collège existent avant, en école primaire ou s'ils ne sont observés qu'au collège. Si nous les observons seulement au collège, cela signifie qu'il est nécessaire de vivre plusieurs années à l'école avant que les expériences métacognitives participent à la construction de l'estime de soi et des performances en résolution de problèmes. Si ces liens sont observés dès l'école primaire, cela met en évidence l'importance de prendre en compte le côté subjectif et émotionnel intervenant dans la performance cognitive dès l'entrée au cours préparatoire. Il est en effet important de savoir si ces liens existent avant les nombreuses expériences de réussite et d'échecs tout au long des années de collège où les évaluations sont hebdomadaires.

- La troisième recherche a été élaborée en lien avec les résultats de la seconde étude qui explore le versant subjectif de la métacognition par les expériences métacognitives. En effet, les études précédentes et les lectures évoquent l'effet de l'estime de soi sur les capacités de régulation émotionnelle et la performance en résolution de problèmes, or, aucun lien n'a été établi à ce jour avec la métacognition et plus spécifiquement, les expériences métacognitives. Ainsi, la troisième recherche étudie les liens entre le versant émotionnel et subjectif de la métacognition (les expériences métacognitives) et les stratégies de régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants d'âge primaire. En effet, la question se pose de savoir si certaines stratégies de régulation émotionnelle sont liées à des expériences métacognitives plus ou moins positives. L'hypothèse sous-jacente est que réguler ses émotions positives, comme

négatives pourraient moduler la valence des expériences métacognitives comme le sentiment de confiance ou le sentiment de difficulté.

L'objectif de cette thèse est d'observer (a) les liens entre l'estime de soi, la régulation émotionnelle et la métacognition dans les performances en résolution de problèmes, (b) d'observer quels sont les meilleurs prédicteurs d'une performance plus efficiente et ainsi, (c) apporter des éléments de compréhension sur le développement cognitif et émotionnel de l'enfant et de l'adolescent dans les processus de résolution de problèmes.

Le modèle de référence de cette thèse est le modèle d'Efklides (2001) qui complète le modèle de Flavell (1972) en ajoutant l'aspect subjectif de la métacognition, par les expériences métacognitives, qui concernent les jugements et sentiments que le sujet porte de son propre fonctionnement cognitif, à sa capacité de prêter attention et à réajuster si besoin sa propre activité. Dans son modèle, Efklides (2001) considère la manière dont les jugements et les sentiments face à la tâche peuvent influencer la performance avant, pendant et après la résolution d'un problème. Cependant, les jugements et les sentiments face à la tâche, ne sont pas les seuls prédicteurs d'une meilleure performance, il y a également, les sentiments et les jugements que la personne porte sur elle-même et sa capacité à réguler ses émotions qui prédisent une meilleure performance. C'est pour cela que l'étude des liens entre la métacognition, et plus spécifiquement les expériences métacognitives, l'estime de soi et la régulation émotionnelle apparaît pertinente et ces liens n'ont jamais été étudiés auparavant. De plus, le développement métacognitif, tout comme la construction de l'estime soi et les capacités de régulation émotionnelle se développent en lien avec l'avancée en âge (Bariaud, 1998; Bréjard et al, 2016; Gardier, 2022). C'est pour cela que l'intérêt de l'approche développementale de cette thèse peut apporter des éléments de compréhension dans le développement de la résolution de problèmes.

La métacognition et l'estime de soi sont des concepts liés par leur construction progressive dans le développement. En effet, certaines expériences métacognitives, comme le sentiment de confiance ou encore le sentiment de réussite font également référence à la construction de l'estime de soi, toutes deux liées aux expériences antérieures et futures.

Les études antérieures décrivent l'estime de soi et les capacités de régulation émotionnelle comme des prédicteurs de meilleure performance résolution de problèmes. Mais elles n'ont jamais été étudiées indépendamment l'une de l'autre en lien avec les compétences

métacognitives et plus spécifiquement, les expériences métacognitives qui font référence à l'aspect affectif, subjectif et émotionnel de la métacognition.

Nous souhaitions donc observer ce lien entre les sentiments et les jugements face à la tâche par le biais des expériences métacognitives et les jugements et sentiments face à soi par le biais du niveau d'estime de soi dans un premier temps.

1. Liens entre les différentes composantes métacognitives et l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les adolescents

Cette première étude a pour objectif d'étudier les liens entre les composantes métacognitives et l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les adolescents.

La première hypothèse postule que les expériences métacognitives jouent un rôle majeur dans la performance en résolution de problèmes. Cette hypothèse est validée puisque les résultats montrent que les expériences et les connaissances métacognitives sont corrélées à la performance en résolution de problèmes avant et après la résolution de la tâche. Chez les adolescents, plus les connaissances métacognitives sont bonnes, meilleures sont les performances et le niveau d'estime de soi. Cela signifie que lorsque les adolescents utilisent correctement leurs connaissances métacognitives, c'est-à-dire que s'ils ont une bonne représentation de leurs forces, de leurs difficultés, du contexte de la tâche et des stratégies les plus efficaces pour résoudre la tâche, meilleures vont être leurs performances. Concernant les expériences métacognitives, elles prédisent une meilleure performance avant même l'entrée dans la tâche, puisque plus les adolescents jugent que plus la tâche à résoudre sera difficile, meilleure sera la performance. Ainsi, à l'adolescence, les sujets sont en capacité d'évaluer qu'ils vont devoir mobiliser plus d'efforts pour parvenir à leur but de manière efficace. Tandis qu'après la résolution du problème, c'est l'estimation de l'effort qui prédit une meilleure performance. Ainsi, lorsque l'adolescent trouve que la tâche va être difficile, il semblerait qu'il mobilise plus d'efforts pour pouvoir parvenir à son but. Ensuite, lorsqu'il a fini de résoudre le problème, s'il estime avoir fourni un effort, en lien avec la difficulté qu'il évaluait avant l'entrée dans la tâche, la performance est meilleure. De ce fait, à l'adolescence, on constate que les sujets utilisent justement leurs compétences métacognitives, notamment leurs connaissances et qu'ils estiment que la tâche va être difficile, ils mobilisent les

ressources nécessaires pour parvenir à leur but de manière efficiente. Ces résultats permettent de comprendre que pour parvenir à un but, développer de bonnes connaissances métacognitives, le sentiment de difficulté avant la tâche l'estimation de l'effort après la tâche sont des facteurs de réussite. Ainsi, la confrontation à la difficulté et au besoin de fournir un effort pour parvenir à un but est un facteur de performance. En effet, les connaissances métacognitives et le sentiment de difficulté sont liés positivement à l'estime de soi avant la résolution du problème. Il semble donc nécessaire de confronter les adolescents à la difficulté, puisqu'à cet âge ils sont en capacité d'évaluer que le niveau de difficulté demande une adaptation, une mobilisation particulière pour parvenir efficacement à son but. Mais cela peut se faire si les connaissances métacognitives sont bonnes. Ainsi, pour permettre de construire un bon niveau d'estime de soi et être performant, il apparaît indispensable de travailler sur ses représentations métacognitives avant même l'entrée dans la tâche.

Les résultats montrent également qu'après la résolution du problème, les connaissances métacognitives, le sentiment de difficulté et le sentiment de confiance sont également liés à l'estime de soi. C'est à dire que même après la résolution du problème, la métacognition joue un rôle dans la construction de l'estime de soi. La résolution d'une tâche ne se résume pas uniquement au moment de la résolution. Ainsi, lorsque les connaissances métacognitives sont bonnes et que les adolescents ont jugés que la tâche était difficile mais qu'ils avaient confiance en leurs capacités après la résolution du problème, ils ont un meilleur niveau d'estime de soi. Ces résultats montrent que l'estime de soi se construit en lien avec les connaissances et les expériences métacognitives et que cela a un effet même après la résolution du problème. Il apparaît donc essentiel de revenir sur le processus de réussite ou d'échec après la réalisation d'une tâche pour permettre aux adolescents d'évaluer plus justement leurs connaissances métacognitives mais aussi d'émettre des jugements en lien avec la difficulté de la tâche et la confiance en leurs capacités. Cela leur permettra de faire le lien entre le résultat, la performance attendue par l'enseignant et par eux même et leur jugement et sentiment par rapport à la tâche. Ce retour, ce feedback, après la réalisation de tâche, permettra également de leur donner les connaissances et expériences métacognitives nécessaires à la construction de l'estime de soi et dans les futures situations de situation de résolution de problèmes similaires.

La seconde hypothèse postule que l'estime de soi serait davantage expliquée par les expériences métacognitives que par les connaissances métacognitives. Cette hypothèse est

validée puisque les expériences métacognitives sont un meilleur prédicteur que les connaissances métacognitives. C'est-à-dire que la construction de l'estime de soi, chez les adolescents, est liée aux jugements et sentiments que les sujets se font d'un problème à résoudre. Ainsi, plus les adolescents vont juger leurs capacités à résoudre une tâche, plus ils jugeront de la difficulté de la tâche, de l'effort à fournir ou encore de la confiance en leurs capacités à réussir cette tâche, plus ils se jugeront globalement plus positivement et construiront un meilleur niveau d'estime de soi. La considération des expériences métacognitives dans le domaine de la résolution de problèmes chez les adolescents est donc à privilégier et constitue la base de la construction de l'estime de soi et de la performance. Ainsi, plus nous nous attardons sur les jugements et les sentiments des adolescents avant, pendant et après la résolution d'une tâche, plus ils seront en capacité d'évaluer justement leurs compétences, leurs forces, leurs faiblesses et de développer plus significativement un meilleur niveau d'estime de soi.

2. Liens entre les expériences métacognitives et l'estime de soi dans la performance en résolution de problèmes chez les enfants.

Les résultats de la première étude montrent un lien entre la construction de l'estime de soi et le développement métacognitif et notamment les expériences métacognitives dans la performance en résolution de problème. L'intérêt est donc de pouvoir évaluer à quel moment ce lien s'établit. En effet, les expériences métacognitives, qui se réfèrent à l'aspect subjectif et affectif de la métacognition est un facteur prédicteur de la performance mais aussi de la construction de l'estime de soi chez les adolescents. Nous souhaitons observer si les expériences métacognitives ont un lien avec les performances en résolution de problème et avec la construction de l'estime de soi chez les plus jeunes. Nous cherchons à savoir si l'enfant pouvait d'ores et déjà, s'être construit une représentation de ses propres capacités sur la tâche à résoudre (expériences métacognitives), sur lui-même (estime de soi) et constater si avant même l'expérience de plusieurs années scolaires, il y a déjà un lien entre les expériences métacognitives et le niveau d'estime de soi dans le domaine de la résolution de problèmes.

La première hypothèse évalue, si comme chez les adolescents, les expériences métacognitives qui avaient le plus de poids avant et après la résolution du problème étaient le sentiment de confiance et de difficulté.

Chez les enfants, comme chez les adolescents, avant la résolution du problème, les expériences métacognitives sont positivement liées à la performance. Ainsi, dès l'entrée en primaire, les enfants sont en capacité d'émettre un jugement (positif ou négatif) sur la tâche qu'ils vont devoir résoudre. Les enfants sont déjà en capacité de se faire une représentation de leurs compétences à résoudre une tâche et se servent déjà de leurs expériences antérieures pour construire leurs représentations face à la tâche. Les résultats de la recherche montrent que l'estimation de l'effort est l'expérience métacognitive qui a le plus de poids lié à la performance, tandis que l'estime de soi est négativement liée à l'âge. Ainsi, les enfants qui jugent devoir faire un effort avant la résolution du problème montrent de meilleurs résultats mais ils ont tendance à se surévaluer. Cela montre qu'en primaire, les enfants rencontrent des difficultés à juger leurs compétences réelles et ont tendance à penser qu'ils vont réussir. Même s'ils ont déjà conscience que pour réussir, il faudra fournir un effort pour parvenir à son but. De plus, les résultats montrent que les enfants ayant un meilleur niveau d'estime de soi, ont de moins bonnes performances. De ce fait, chez les plus petits, les jugements et sentiments que l'enfant se fait de la tâche avant même sa résolution priment sur le niveau d'estime de soi puisque l'estimation de l'effort a plus de poids que le niveau d'estime de soi. Ainsi, comme chez les adolescents, les expériences métacognitives sont le point de départ de la construction de l'estime de soi. Plus les accompagnateurs (enseignants, parents) encouragent l'enfant à émettre un jugement sur ce qu'il va réaliser, plus cela lui permettra de construire une représentation de ses capacités plus justes et permettra une meilleure construction de son estime de soi et devenir plus performant.

Après la résolution du problème, les expériences métacognitives qui ont le plus de poids sont l'estimation de l'effort, le sentiment de difficulté et l'appréciation du problème. Plus les enfants ont jugé devoir fournir un effort et que le problème était difficile, meilleure est la performance. Ce résultat montre qu'après la résolution du problème, les enfants émettent également des jugements face à leurs propres capacités à résoudre une tâche. Comme chez les adolescents, en fonction de leurs jugements et sentiments, les enfants jugent ajustent leurs ressources pour parvenir à leur but de manière efficiente. Plus les enfants vont juger le problème difficile, plus ils vont se mobiliser, fournir un effort et se montrer performant. Il

apparaît donc essentiel de valoriser après la résolution de la tâche, le sentiment de difficulté et l'estimation de l'effort pour parvenir à un bon résultat. Cela permet aux enfants de se rendre compte de la nécessité d'être confronté à la difficulté et à l'effort pour être performant et construire un bon niveau d'estime de soi. Nous pouvons imaginer que ces jugements et sentiments auront une incidence sur les prochaines tâches à réaliser. En effet, en fonction de l'expérience qu'ils vont vivre, leurs jugements et sentiments vont favoriser ou au contraire freiner la performance dans les tâches à venir. De plus, l'estimation de l'effort et le sentiment de difficulté sont positivement liés à la performance, tandis que l'appréciation du problème est négativement liée à la performance. Ce qui montre que les enfants sont d'ores et déjà en capacité de se représenter la charge de travail, la difficulté du problème et l'effort qu'ils devront fournir, même si la tâche n'est pas appréciée. Il n'est donc pas indispensable que les problèmes soient appréciables pour être réussis chez les plus petits. Ce qui revient à considérer l'importance de confronter l'enfant à la frustration et à la réalité qui n'offre pas toujours accès au plaisir immédiat, notamment dans des tâches de résolution de problèmes.

Le lien établi entre les expériences métacognitives et l'estime de soi montre que les enfants commencent à s'auto-évaluer dès les premières années de scolarité et que l'estime de soi n'est pas un facteur prédicteur de la performance chez les plus petits. Au contraire, elle a tendance à induire une surévaluation qui ne leur permet pas d'ajuster de manière plus efficiente leurs propres capacités pour aboutir à leurs buts. Nous pouvons imaginer qu'ils prennent moins le temps d'utiliser à bon escient leurs connaissances, leurs stratégies et leurs expériences métacognitives, ou que les outils d'accompagnement ne favorisent pas à ce jour le travail sur les expériences métacognitives, base de la construction de l'estime de soi.

3. Intérêt des deux études

L'intérêt commun de ces deux études est d'évaluer le poids de l'estime de soi dans la résolution de problèmes en impliquant les composantes métacognitives selon deux niveaux de développement différents. Le nombre croissant des études sur le développement et la construction de l'estime de soi depuis plusieurs décennies montrent l'importance de son implication dans le domaine de la résolution de problèmes. Avant même l'entrée dans une tâche, des mécanismes de pensées s'activent et peuvent avoir un effet sur la performance en résolution de problèmes et sur les prochaines activités de résolution. Les différentes

composantes métacognitives sont, elles aussi, facteurs de réussite dans la résolution de problèmes et favorisent l'apprentissage et la performance en résolution de problèmes.

L'objectif principal de ces deux études est d'évaluer l'implication des différentes composantes de la métacognition et de l'estime de soi dans la résolution de problèmes et d'observer les meilleures prédicteurs de la performance en résolution de problèmes. Pour cela, on cherche à évaluer le poids et l'implication de ces facteurs dans la performance en résolution de problèmes à des périodes ou l'estime de soi est en pleine construction ou fragilisée au moment de l'adolescence.

Ces deux études ont permis de mettre en avant l'implication conjointe du développement métacognitif et de l'estime de soi dans les performances en résolution de problèmes. Dans chacune des études, on constate que les différentes composantes métacognitives sont liées à la performance en résolution de problèmes et plus particulièrement les expériences métacognitives qui représentent la sphère affective de la métacognition.

Les résultats des deux études ont permis de confirmer que la cognition n'est pas sous la dépendance unique de processus cognitifs mais aussi de facteurs métacognitifs et plus spécifiquement, des facteurs subjectifs et affectifs de la métacognition. Ces facteurs, notamment les expériences métacognitives apparaissent comme un précurseur de la construction de l'estime de soi dans les processus de résolution de problèmes, et cela, chez les enfants. Ces deux études ont permis de comprendre que pour être plus performant et construire une meilleure estime de soi, il est nécessaire de conscientiser nos sentiments et jugements, avant et après la réalisation d'une tâche et permettre un feedback de l'accompagnant et du sujet pour sécuriser les tâches suivantes, et cela, dès le cours préparatoire.

En effet, dès l'école primaire, les enfants sont déjà en capacité d'émettre des jugements avant et après la résolution d'une tâche, mais ont tendance à surévaluer leurs compétences, à avoir un bon niveau d'estime de soi mais de moins bonnes performances. On peut donc dire que le niveau d'estime de soi n'est pas un facteur prédicteur d'une meilleure performance en primaire, contrairement aux expériences métacognitives. Ces dernières permettent, avec l'aide de l'accompagnant, de réfléchir sur la manière dont le sujet perçoit et envisage la résolution du problème. Si l'accompagnant permet au sujet de prendre conscience de ce qu'il

ressent, il pourra plus aisément lui proposer des stratégies pédagogiques ou éducatives pour résoudre le problème efficacement. De plus, les résultats montrent que, même chez les plus jeunes, les jugements et les sentiments métacognitifs ont un lien avec la performance, ce qui permet de considérer que le développement métacognitif est pro-actif dès l'âge de 6 ans et que la sphère affective joue un rôle dans les processus de résolution de problèmes, notamment en ce qui concerne l'estimation de l'effort, l'appréciation et l'estimation de la difficulté.

Chez les adolescents l'estime de soi est impliquée dans la performance en résolution de problèmes puisque le sentiment de difficulté et les connaissances métacognitives sont positivement liés à l'estime de soi. De plus, ceux qui utilisent des stratégies métacognitives efficaces ont un meilleur niveau d'estime de soi. Cela permet de mettre en exergue plus spécifiquement l'implication des différents facteurs et prédicteurs d'une meilleure performance en résolution de problèmes. Chez les adolescents, les connaissances et les expériences métacognitives sont liées à l'estime de soi qui peut se construire en fonction de nos représentations métacognitives. Les sujets qui connaissent des stratégies métacognitives plus efficaces, rapportent un meilleur niveau d'estime de soi. Ainsi, on peut penser qu'en proposant différentes stratégies métacognitives dans des tâches de résolution de problèmes aux enfants et adolescents, cela permettrait de les aider à construire de meilleures représentations métacognitives pour être plus performants et construire un meilleur niveau d'estime de soi. Toutefois, il faudrait tenir compte de ce qu'ils jugent et ressentent vis-à-vis de la tâche avant et après sa résolution.

Ces deux études nous ont permis de comprendre que la considération des expériences métacognitives, avant et après la tâche est essentielle pour permettre aux individus d'être plus performants et de construire une meilleure estime de soi mais aussi que, dès le primaire, la construction de l'estime de soi est dépendante des expériences métacognitives. Ces résultats ont permis également de prendre connaissance des expériences métacognitives les plus impliquées dans la performance et la construction de l'estime de soi avant et après la résolution d'une tâche. Les expériences métacognitives qui sont liées sont des jugements et sentiments qui mettent en avant l'importance de mobiliser plusieurs facteurs pour réussir et que cette réussite n'est pas accessible sans effort et sans difficulté, mais aussi que l'appréciation n'est pas essentielle à la performance. Ainsi, il apparaît important d'être confronté à ces jugements, sentiments et les "affronter" pour construire un bon niveau d'estime de soi, et cela, dès l'entrée en primaire.

Comme décrit précédemment, l'estime de soi est influencée par les capacités de régulation émotionnelle, mais le lien avec les expériences métacognitives n'a, à notre connaissance, jamais été établi. C'est pour cela que la troisième recherche, en lien avec la seconde, étudie les liens entre les capacités de régulation émotionnelle par le coping, les expériences métacognitives et la performance en résolution de problèmes chez les enfants.

4. Liens entre les expériences métacognitives et la régulation émotionnelle dans la résolution de problèmes chez les enfants.

L'hypothèse générale de cette étude était que les expériences métacognitives peuvent être prédites par des stratégies d'adaptation émotionnelles et diffèrent avant et après la résolution de la tâche. Les résultats montrent qu'aucune stratégie d'adaptation unique n'est liée à la performance en résolution de problèmes. Néanmoins, même si les émotions n'ont pas de lien direct avec la performance, elles jouent un rôle dans les expériences métacognitives. Notamment, l'explosion émotionnelle, le retrait social et blâmer les autres, qui sont des stratégies d'adaptations liées à l'expérience métacognitive, le sentiment de difficulté, de manière rétrospective. Ainsi, les enfants qui utilisent ces stratégies dans une situation émotionnelle négative avaient tendance à penser que le problème serait plus difficile à résoudre. Même si aucune stratégie d'adaptation unique n'est liée à la performance, les résultats montrent qu'il y a un lien indirect qui s'opère entre la régulation émotionnelle et la performance par le biais des expériences métacognitives. Ce lien indirect a toute son importance puisqu'en travaillant sur le développement des stratégies de régulation émotionnelle et sur les expériences métacognitives, on peut imaginer que la performance en résolution de problème s'améliorerait. De plus, plus l'enfant connaît et utilise diverses stratégies de régulation émotionnelle, plus il va être muni d'outils de régulation et donc, il sera plus enclin à avoir des jugements et sentiments positifs après la résolution du problème qui a pu générer chez lui des émotions. Ainsi, il aura la capacité de réévaluer la situation de manière à ce qu'elle soit plus acceptable en terme d'adaptation, ce qui expliquerait comment les jugements et les sentiments sont ré-évalués plus positivement. Ainsi, l'expérience émotionnelle et subjective (expériences métacognitives) favorise le feedback et permet à l'enfant de juger ses compétences face à la tâche en cours de réalisation en comparant cette expérience avec ce qu'il pense (sur la base de ses expériences antérieures) des raisons des

succès et des échecs dans des situations similaires. Pour conclure, le fonctionnement émotionnel général de l'enfant affecte son rapport à la tâche et cette dernière affecte en retour son état émotionnel par les sentiments et jugements (expériences métacognitives) qui en découlent. De ce fait, une meilleure connaissance de son propre fonctionnement émotionnel et des stratégies que l'enfant peut utiliser pour réguler ses émotions est un levier pour de meilleures performances cognitives.

Ce travail de recherche a permis de mettre en évidence les liens entre des concepts liés tels que l'estime de soi, la régulation émotionnelle et la métacognition dans un processus de résolution de problèmes chez les enfants et les adolescents.

L'intérêt était également de pouvoir comprendre, quels étaient les meilleurs prédicteurs d'une meilleure performance. Tous les résultats des études de cette thèse mettent en avant l'importance de considérer la métacognition et plus spécifiquement, les expériences métacognitives dans le développement de l'enfant et dans la capacité à pouvoir s'auto-évaluer et se réajuster pour parvenir à un but. Ce constat permet de comprendre que dès les premières années d'école, les enfants sont en capacité d'émettre des jugements et des sentiments avant et après la réalisation d'une tâche et que ces derniers auront une incidence sur les tâches futures similaires. Ainsi, ces apports permettent d'apporter plus d'éléments de compréhension dans la construction de l'estime de soi et dans l'apprentissage de stratégies de régulation émotionnelle.

Les résultats de ce travail de recherche doctoral montrent l'importance de considérer la métacognition dans la construction de l'estime de soi et comme prédicteur de capacités de régulation émotionnelle. De nombreuses études observent les effets de la métacognition dans les apprentissages et de la réussite scolaire (Delvolvé, 2010 ; Beach, Anderson, Jacovidis, Chadwick, 2020 ; Alix, 2021 ; Noël, Cartier, Tardif, 2016 ; Romainville, 2007). La métacognition est un tremplin pour la réussite des élèves et à l'autorégulation de l'apprentissage mais permet aussi l'accès à l'autonomie intellectuelle (Cartier, 2010 ; Bélec, 2018). La place de l'affect, de l'émotion et de la métacognition dans les apprentissages et la réussite scolaire n'est plus à prouver. Les compétences métacognitives, et plus spécifiquement, les expériences métacognitives, montrent que les sphères affectives et subjectives représentent une part importante de la performance en résolution de problèmes, de la construction de l'estime de soi et des capacités de régulation émotionnelle. Ainsi, dans

la pédagogie et l'enseignement, les résultats de cette recherche permettent d'avoir de nouveaux éléments de compréhension, notamment sur les méthodes pédagogiques qui peuvent être expérimentées en primaire et au collège.

5. Implications pédagogiques

L'actualité en lien avec la lutte contre le décrochage scolaire et la réussite des élèves, interroge la manière dont les compétences métacognitives sont considérées dans le développement des aptitudes scolaires et de l'apprentissage des élèves. En effet, une partie des collégiens français se trouve en difficulté (Andreu et al, 2016; Arzoumanian & Dalibard, 2015; Mullis et al., 2016). Pour lutter contre le décrochage scolaire, le gouvernement a mis en place une réforme du Collège ayant le souhait le développement de l'apprendre à apprendre. Même si la rencontre entre les sciences cognitives et de l'éducation a permis de mettre en exergue l'importance des capacités de gestion de la cognition des sujets pour apprendre et être plus performants (Best & Miller, 2010; Fuhs et al., 2014, Geurten, Catale, et al., 2016), il reste un certain flou quant aux outils à utiliser par les enseignants pour y parvenir (Allix, 2021). Plusieurs chercheurs ont tenté d'élaborer des programmes métacognitifs pour permettre aux élèves d'améliorer leurs performances (Georgjiades, 2004; Hattie, 2009; Pennequin et al, 2010; Zohar & Peled, 2008) qui ont fait leur preuve et qui montrent l'importance de considérer la métacognition dans la lutte contre le décrochage scolaire et la performance en résolution de problèmes. Un travail mené par une équipe de chercheurs français a construit un programme pédagogique métacognitif "connaissance de soi" pour des collégiens (Allix, 2020). Dans ce programme, qui a permis aux collégiens d'apprendre à mieux connaître leur fonctionnement cérébral et à promouvoir la collaboration entre les professionnels de l'éducation et les chercheurs, les résultats n'ont pas montré d'effet significatif du programme pédagogique métacognitif sur les performances. Dans le programme, les expériences métacognitives n'ont pas été sélectionnées comme une variable à étudier. Il semble, au vu de nos résultats, qu'un programme pédagogique puisse être pensé en incluant les expériences métacognitives comme variable à étudier dans la performance scolaire.

Plus récemment, un bulletin spécial rendant compte d'un nombre croissant d'élèves en difficulté développe la nécessité de mieux faire réussir les collégiens en leur offrant des modalités d'enseignement plus adaptées à leurs besoins. Pour répondre à cela, un

enseignement organisé en groupes de besoins est instauré en français et en mathématiques pour les classes de 6ème et de 5ème à la rentrée 2024 et pour les classes de 4ième et 3ième dès la rentrée de scolaire 2025. L'organisation de ces enseignements poursuit trois objectifs :

- Porter au plus haut les aptitudes des élèves, selon leur niveau, des plus fragiles aux plus avancés, en déployant une action pédagogique ciblée grâce à des approches personnalisées, à partir des besoins effectivement constatés des élèves et de leur degré de maîtrise des connaissances et des compétences requises ;
- Garantir à tous les élèves l'acquisition progressive et la maîtrise des connaissances et des compétences ;
- Renforcer la confiance des élèves en leur capacité d'apprendre et de réussir au collège. (BO spécial du 15.03.2024)

Les objectifs fixés par le bulletin officiel spécial de mars 2024, semblent offrir les moyens aux élèves d'acquérir les aptitudes nécessaires pour réussir scolairement en français et en mathématiques. Plus spécifiquement, le troisième objectif qui consiste à renforcer la confiance des élèves en leur capacité d'apprendre et de réussir semble faire référence aux besoins de travailler les compétences métacognitives pour progresser et devenir plus performant. Les résultats de ce travail de recherche amène à réfléchir sur la création d'outils permettant aux élèves de se questionner sur la manière dont les enseignants pourraient permettre aux élèves d'expliciter leur jugement et leur ressenti face à la résolution de tâches, en français et en mathématiques. Une étude expérimentale sous forme de groupe, d'atelier métacognitif, et plus spécifiquement sur les expériences métacognitives pourrait interroger s'il s'agit uniquement de difficultés au niveau des compétences, ou plutôt des jugements et sentiments négatifs peu régulés face à la tâche qui provoquent une difficulté scolaire. En effet, les compétences métacognitives, dans ses fonctions réflexives et introspectives encouragent le sujet à devenir acteur de ses propres capacités puisque ce dernier se questionne sur sa propre réflexion (Koriat, 2007). L'étayage de l'enseignant peut ainsi permettre de cibler où l'élève lui-même juge qu'il se situe dans la difficulté ou les stratégies qu'il perçoit comme inefficaces. C'est en cela, que la considération des jugements et sentiments des élèves, avant et après la réalisation d'une tâche pourrait permettre aux enseignants de comprendre comment accompagner spécifiquement l'élève dans la résolution de problèmes. Les jugements et les sentiments qu'il ressent, et qui font référence aux expériences métacognitives, ne sont pas à notre connaissance, des outils métacognitifs utilisés

dans l'enseignement. Ainsi, il apparaît important que l'enseignant considère la place des expériences métacognitives comme un précurseur de la performance, une aide développant la confiance en ses capacités, mais aussi favorisant l'accès à l'autonomie et à la réflexion sur soi de manière globale (Dunning & al, 2004). Il serait également essentiel de permettre aux élèves de considérer la notion de l'effort et de la difficulté pour parvenir à un résultat efficient. Les groupes de travail peuvent donc être un bon outil pour accompagner les élèves, mais il semble indispensable d'y intégrer des outils métacognitifs et permettre aux élèves de conscientiser leurs jugements et sentiments face aux tâches tout en ayant un feedback avec l'enseignant pour offrir des stratégies métacognitives ou de régulation émotionnelle.

La constitution de ces groupes est envisagée au collège mais cela pourrait également avoir lieu dès le primaire. En effet, les résultats de ce travail de recherche ont permis de constater que dès l'entrée en primaire, les enfants sont capables d'émettre des jugements avant et après la réalisation d'un problème et que les compétences métacognitives apparaissent bien avant l'entrée au collège (Alexander & Schwanenflugel, 1996; Annevirta & Vauras, 2006). Ainsi, permettre aux élèves de communiquer et conscientiser leurs ressentis et leurs jugements dès l'entrée en primaire face à des tâches, leur permettraient d'en prendre conscience et de trouver, seul ou avec l'étayage de l'adulte, comment utiliser les meilleures stratégies pour être plus performant. Il semble donc important de permettre à l'enfant de se questionner sur ses résultats et de s'auto-évaluer, quelle que soit la tâche réalisée. Ainsi, il émettra un jugement avant même d'avoir celui de l'adulte, et cela pourrait l'aider à s'individuer. L'adulte pourrait cependant, étayer l'enfant sur le lien entre ses jugements et sentiments avant, pendant et après la tâche et le résultat en lui-même. Le travail mené permettrait possiblement d'avoir une représentation de ce qui fait difficulté plutôt que de travailler la difficulté en elle-même. Cela reviendrait à traiter la cause du symptôme plutôt que le symptôme lui-même. Puisque la plupart des enseignants se contentent uniquement de vérifier que l'élève a « bien appris » (Heutte, 2019; Crahay, 2007). Les groupes de niveau devraient plutôt être des groupes d'entraînement métacognitif, permettant aux élèves de devenir acteurs de leurs propres apprentissages mais aussi de ne plus être dans un système d'apprentissage compétitif, qui instaurent des inégalités entre les élèves et nuisent aux relations sociales d'un même groupe (Loriers, 2010). Les élèves pourraient éventuellement partager leurs processus d'apprentissage et les stratégies efficaces qu'ils utilisent pour réussir et ainsi être dans un environnement collaboratif. L'objectif serait plutôt de permettre aux élèves de favoriser une réflexion métacognitive en leur laissant l'opportunité de prendre conscience de leurs

capacités, autrement qu'avec une note, une lettre ou un code couleur et ainsi de prendre conscience de leurs propres compétences, tout en les partageant avec l'enseignant et les autres élèves.

Ce partage de sentiments, de jugements, pourrait permettre à l'enseignant, ou aux parents, de mieux comprendre la manière dont l'enfant ou l'adolescent fonctionne et comment il se perçoit. Il aura donc plus d'informations pour pouvoir l'accompagner, que ce soit sur ses habiletés, ses stratégies ou ses expériences métacognitives.

Conclusion générale

L'objectif de ce travail de thèse était d'évaluer les liens entre la métacognition, l'estime de soi, la régulation émotionnelle et les performances en résolution de problèmes par le biais de trois recherches expérimentales chez les enfants d'âge primaire et collège.

Les résultats de la première étude ont mis en évidence le fait que les expériences métacognitives sont le meilleur prédicteur de la performance parmi les différentes composantes métacognitives chez les adolescents. Plus spécifiquement, le sentiment de difficulté avant la résolution et l'estimation de l'effort après la résolution. Les résultats ont aussi montré que le niveau estime de soi est lié positivement au sentiment de difficulté avant la résolution de problèmes et au sentiment de difficulté et au sentiment de confiance après la résolution.

Ces résultats nous ont encouragés à réaliser une étude chez les plus jeunes afin de constater si les expériences métacognitives ont également un poids dans les performances et dans la construction de l'estime de soi chez les plus jeunes. Les résultats de la seconde étude montrent qu'en effet, là aussi, certaines expériences métacognitives ont un effet sur la performance avant et après la résolution de la tâche. En effet, la performance en résolution de problèmes est positivement liée aux expériences métacognitives avant et après la résolution de problème. Plus précisément, la performance est liée positivement à l'estimation de l'effort avant la résolution du problème tandis que le sentiment de difficulté est lié positivement à la performance après la résolution. Cependant, le sentiment d'appréciation est lié négativement à la performance après la résolution. Les résultats montrent également que l'estime de soi n'est pas un bon prédicteur de la performance puisque plus le niveau d'estime de soi est élevé, moins bonne est la performance et moins les enfants jugent devoir fournir un effort pour résoudre le problème.

L'interaction entre l'estime de soi et la régulation émotionnelle est dynamique et réciproque. En effet, de bonnes capacités de régulation émotionnelle renforcent l'estime de soi et un bon niveau d'estime de soi facilite une régulation émotionnelle efficiente. Ainsi, la construction de l'estime de soi et le développement des capacités de régulation s'influencent mutuellement (Harter, 2006; Crocker et Park, 2004; Gross, 2015). Au vu des résultats de nos premières études sur l'estime de soi, indissociable de la régulation émotionnelle dans les performances

en résolution de problème, nous nous sommes questionnés sur les liens entre les expériences métacognitives et la régulation émotionnelle.
Les résultats de cette troisième recherche ont montré que la régulation des émotions a davantage de liens avec les expériences métacognitives rétrospectives que prospectives. Mais aussi que les performances sont prédites par les expériences métacognitives et notamment par le sentiment de difficulté. Cette troisième étude a également permis de constater qu'aucune stratégies d'adaptation unique n'est liée à la performance mais qu'elles jouent un rôle dans les expériences métacognitives, notamment l'explosion émotionnelle, blamer les autres et pensées magiques et sont associés au meilleur prédicteur de la performance, le sentiment de difficulté. Ainsi, les expériences métacognitives sont associées à des stratégies d'adaptation socialement inappropriées. Il apparaît donc essentiel d'apprendre à réguler ses émotions afin d'acquérir des expériences métacognitives plus positives.

Cette découverte ouvre des perspectives de compréhension significative d'une part sur l'effet des jugements et sentiments dans les performances en résolution de problèmes, sur la construction de l'estime de soi et sur les capacités de régulation émotionnelle et d'autre part, sur l'importance de prendre en compte ce que l'individu ressent face à une tâche comme prédicteur à la connaissance de soi. De plus, les résultats ont mis en avant que dès l'entrée en primaire, l'enfant juge que pour y arriver, il devra fournir un effort selon la difficulté du problème à résoudre. Cela montre qu'il est important de valoriser le besoin de réaliser un effort pour accomplir une tâche, même si elle n'est pas appréciée pour réussir et parvenir à son but. Et ainsi, il semblerait plus valorisant de confronter l'enfant à une difficulté adaptée à son niveau de développement et valoriser l'effort pour accéder à la réussite.

Pour conclure, il semblerait pertinent de construire des outils pédagogiques et éducatifs axés sur les expériences métacognitives, permettant aux enfants et adolescents de conscientiser leurs jugements, leurs ressentis face à une situation, (avec ou non étayage de l'adulte) afin d'évaluer si cela leur permettrait d'améliorer leur performance, d'avoir un meilleur niveau d'estime de soi et de meilleures capacités de régulation émotionnelle.

Bibliographie

Allaire, J. C., Marsiske, M. (1999). Everyday cognition: Age and intellectual ability correlates. Psychology and Aging, *14*(4), 627–644. https://dx.doi.org/10.1037/0882-7974.14.4.627

Alexander, J. M., & Schwanenflugel, P. J. (1996). *Development of metacognitive concepts about thinking in gifted and nongifted children* : Recent research. Learning and Individual Differences, 8(4), 305325. https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90021-7

André, C. (2005). L'estime de soi. *Recherche en soins infirmiers*, (82), 26-30.

André, C., & Lelord, F. (2007). *L'estime de soi: S'aimer pour mieux vivre avec les autres*. Éditions Odile Jacob.

Andrésa, M. M., Stelzera, F., Vernuccia, S., Jurica, L. C., Galli, J. I., & Navarro Guzman, J. I. (2017). Regulación emocional y habilidades académicas : Relación en niños de 9 a 11 años de edad. *Suma psicológica, 24*, 79-86.

Annevirta, T., & Vauras, M. (2006). Developmental changes of metacognitive skill in elementary school children. The Journal of Experimental Education, 74(3), 195–226. https://doi.org/10.3200/JEXE.74.3.195-226

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied Psychology*, 51(2), 269-290. https://doi.org/10.1111/1464-0597.00092

Bandura, A., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Gerbino, M. G., & Pastorelli, C. (2001). Impact of affective self-regulatory efficacy on spheres of functioning. *Stanford University Press*.

Bariaud, F., & Bourcet, C. (1994). Le sentiment de la valeur de soi. *L'orientation scolaire et professionnelle*, *23*, 271-290.

Bariaud, F. (1998). *Estime de soi : Perspectives développementales*. Delachaux et Niestlé (Réédition Numérique Fenixx), Collection Textes de base en psychologie.

Bélec, C. (2018). Favoriser la motivation à apprendre. *Pédagogie collégiale, 31*(4), 28-31.

Berger, J.-L., & Büchel, F. P. (2012). Métacognition et croyances motivationnelles: Un mariage de raison. *Revue française de pédagogie*, 179, 95-128.

Bideaud, J., & Richelle, M. (1985). *Psychologie développementale : Problèmes et réalités*. Bruxelles : Mardaga.

Bitti, P. E. R. (2004). La régulation des comportements expressifs émotionnels. *Cognition et Émotions*, 157–170. https://doi.org/10.14195/978-989-26-0805-1_8

Bodenhausen, G. V., Kramer, G. P., & Süsser, K. (1994). Happiness and stereotypic thinking in social judgment. *Journal of Personality and Social Psychology, 66*(4), 621–632. https://doi.org/10.1037/0022-3514.66.4.621

Bosson, M. S., Hessels, M. G. P., & Hessels-Schlatter, C. (2009). Le développement de stratégies cognitives et métacognitives chez des élèves en difficulté d'apprentissage. *Développements*, 1(1), 14-20.

Bréjard, V., Bonnet, A., & Pedinielli, J.-L. (2005). Développement cognitivo-émotionnel, régulation des émotions et comportements à risques : Une étude exploratoire chez l'adolescent. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence, 53*(8), 395-400. https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2005.09.018

Brophy, J. (2005). Goal theorists should move on from performance goals. *Educational Psychologist, 40*(3), 167-176. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4003_3

Brossard, B. (2016). Charles H. Cooley, un classique méconnu. *Sociologie*, *7*(2). https://doi.org/10.4000/sociologie.2774

Bruchon-Schweitzer, M., & Quintard, B. (2001). *Personnalité et maladie : Stress, coping et ajustement*. Dunod.

Brun, P. (2015). Emotions et régulation émotionnelle : Une perspective développementale. *Enfance*, 165-178.

Bruner, J. (1998). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : PUF.

Büchel, F. P. (2013). L'intervention psychopédagogique auprès des enfants ayant des difficultés d'apprentissage. Un modèle métacognitif et d'autorégulation. In J.-L. Berger & F.

Büchel, F. P. (Eds.), *L'autorégulation de l'apprentissage : Perspectives théoriques et applications* (pp. 71-105). Nice, France : Les Éditions Ovadia.

Campos, J. J., Frankel, C. B., & Camras, L. (2004). On the nature of emotion regulation. *Child Development, 75*(2), 377-394.

Campos, J. J., Frankel, C. B., & Camras, L. (2004). On the nature of emotion regulation. *Child Development, 75*(2), 377-394. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00681.x

Cartier, S. C. (2010). Aider à apprendre de manière autonome. *Québec français, 157*, 52–53.

Cassidy, J. (1990). Theoretical and methodological considerations in the study of attachment and the self in young children. In M. Greenberg, D. Cicchetti, & M. Cummings (Eds.), *Attachment in the preschool years: Theory, research, and intervention* (pp. 275-385). University of Chicago Press.

Cécile, N. (2011). FAMOSE Jean-Pierre & BERTSCH Jean. *L'estime de soi: Une controverse éducative*. *Revue française de pédagogie*, *174*. https://doi.org/10.4000/rfp.2768

CH, P. T., Anderson, R. C., Jacovidis, J. N., & Chadwick, K. L. (2020). Making the abstract explicit: The role of metacognition in teaching and learning. Bethesda, MD, États-Unis.

Chambah, M., & O'Hanlon, B. (2012). *Le coaching des émotions et de l'estime de soi*. Lulu.

Cleary, T. J., & Chen, P. P. (2009). Self-regulation, motivation, and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. *Journal of School Psychology*, 47(5), 291-314. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2009.04.002

Clément, É. (2016). Pister les manifestations de l'émotion en situation de résolution de problème. *Bulletin de psychologie*, 546, 439-444. https://doi.org/10.3917/bupsy.546.0439

Clément, É., & Sander, E. (2016). De l'interprétation à l'action. Dossier en l'honneur des travaux de Jean-François Richard. *Bulletin de psychologie*, 546, 411-413. https://doi.org/10.3917/bupsy.546.0411

Cockenpot, A., & Cartau, M.-L. (2017). *Estime de soi et apprentissages scolaires: De la revalorisation à la gestion de la classe*. Dumas. https://dumas-01615199

Cooley, C. H. (1902). *Human nature and the social order*. Charles Scribner's Sons. https://doi.org/10.4324/9780203789513

Coopersmith, S. (1984). *Inventaire d'estime de soi*. Centre de Psychologie Appliquée.

Cosnier, J. (2015). *Psychologie des émotions et des sentiments* (3e éd.). Retz.

Costermans, J., Lories, G., & Ansay, C. (1992). Confidence level and feeling of knowing in question answering: The weight of inferential processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(1), 142-150. https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.1.142

Côté, C. (2000). *Résolution de problèmes*. Chenelière didactique/McGraw-Hill.

Coyne, J. C., Aldwin, C., & Lazarus, R. S. (1981). Depression and coping in stressful episodes. *Journal of Abnormal Psychology, 90*(5), 439–447. https://doi.org/10.1037/0021-843X.90.5.439

Crahay, M. (2007). *Peut-on lutter contre l'échec scolaire ?* De Boeck. (Voir le chapitre sur l'auto-évaluation et la régulation des apprentissages).

Crocker, J., & Wolfe, C. T. (2001). Contingencies of self-worth. *Psychological Review*, *108*(3), 593–623. https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.593

Damasio, A. R. (1995). *L'Erreur de Descartes : la raison des émotions*. Jacob.

Damasio, A. R. (1999). *Le sentiment même de soi : Corps, émotions, conscience*. Jacob.

Dan Glauser, E (2019). Chapitre 7. Le sentiment subjectif. intégration et représentation centrale consciente des composantes émotionnelles. Traité de psychologie des émotions. Dunod, pp. 223-257. https://doi-org.proxy.scd.univ-tours.fr/10.3917/dunod.sande.2019.01.0223.

Delelis, G., Christophe, V., Berjot, S., & Desombre, C. (2011). Stratégies de régulation émotionnelle et de coping : Quels liens ? *Bulletin de psychologie, 515*(5), 471-479. https://doi.org/10.3917/bupsy.515.0471

Desoete, A., & Roeyers, H. (2006). Metacognitive macroevaluations in mathematical problem solving. *Learning and Instruction, 16*, 12-25.

Djo, T. (2013). *Kidcope: Un outil d'évaluation des stratégies de coping chez les enfants de 7 à 12 ans*. Revue de Psychologie et Enfance, 45(2), 123-135.

Dolard, L., & Arsenault, S. (2009). *Stress, estime de soi, santé, travail*. Presses de l'Université du Québec.

Doly, A.-M. (2006). La métacognition : De sa définition par la psychologie à sa mise en œuvre à l'école. Dans G. Toupiol (Éd.), *Apprendre et comprendre : Place et rôle de la métacognition dans l'aide spécialisée* (pp. 84-124). Retz. https://hal-00835076

Doré, C. (2017). L'estime de soi : Analyse de concept. *Recherche en soins infirmiers*, *2*(129), 18-26.
Duclos, G. (2004). *L'estime de soi, un passeport pour la vie*. Éditions de l'Hôpital Sainte-Justine.

Duclos, S., Laporte, L., & Roos, T. (2016). *L'estime de soi de nos adolescents* (176 pages). CHU Sainte-Justine, Université de Montréal.

Dunning, D., Heath, C., & Suls, J. M. (2004). Flawed self-assessment: Implications for health, education, and the workplace. *Psychological Science in the Public Interest, 5*(3), 69-106. https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2004.00018.x

D'Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and preliminary evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(2), 156-163.

Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C., & Mac Iver, D. (1993). Development during adolescence: The impact of stage-environment fit on young adolescents' experiences in schools and in families. *American Psychologist, 48*(2), 90-101. https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.2.90

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297-323). Kluwer Academic Publishers.

Efklides, A. (2002). The systemic nature of metacognitive experiences. In *Metacognition* (pp. 19-34). https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1099-4_2

Efklides, A. (2002a). Feelings as subjective evaluations of cognitive processing: How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 9, 163-184.

Efklides, A. (2002b). The systemic nature of metacognitive experiences: Feelings, judgments, and their interrelations. In M. Izaute, P. Chambres, & P.-J. Marescaux (Eds.), *Metacognition: Process, function, and use* (pp. 19-34). Kluwer.

Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist, 13*(4), 277–287. https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction, 15*(5), 415–431. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.010

Efklides, A., Papadaki, M., Papantoniou, G., & Kiosseoglou, G. (1998). Individual differences in feeling of difficulty: The case of school mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 13, 207-226.

Efklides, A., Papadaki, M., Papantoniou, G., & Kiosseoglou, G. (1997). The effects of cognitive ability and affect on school, mathematics performance and feelings of difficulty. *American Journal of Psychology*, 110(2), 225-258.

Efklides, A., Samara, A., & Petropoulou, M. (1999). Feeling of difficulty: An aspect of monitoring that influences control. *European Journal of Psychology of Education*, 14(4), 461-476. https://doi.org/10.1007/BF03172973

Efklides, A., Kourkoulou, A., Mitsiou, F., & Ziliaskopoulou, D. (2006). Metacognitive experiences and performance in problem-solving: The role of metacognitive knowledge. *Psychologica Belgica, 46*(1-2), 199-222. https://doi.org/10.5334/pb-46-1-2-199

Ehrlinger, J., Johnson, K., Banner, M., Dunning, D., & Kruger, J. (2008). Why the unskilled are unaware: Further explorations of (absent) self-insight among the incompetent. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 105*(1), 98-121.

Eisenberg, N., Hofer, C., Sulik, M. J., & Spinrad, T. L. (2014). Self-regulation, effortful control, and their socioemotional correlates. Dans J. J. Gross (Éd.), *Handbook of emotion regulation* (2e éd., pp. 157–172). The Guilford Press.

Erikson, E. (2005). *Adolescence et crise: La quête d'identité*. Flammarion.

Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition, 9*(2), 288-307. https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0447

Flavell, J. H. (1972). An analysis of cognitive-developmental sequences. *Genetic Psychology Monographs, 86*(2), 279–350.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist, 34*(10), 906–911. https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906

Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development* (2e éd.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology, 1*(4), 324–340. https://doi.org/10.1016/0010-0285(70)90019-8

Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. https://doi.org/10.1016/0010-0285(70)90019-8

Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988). Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*(3), 466-475.

Fortes, M. (2003). *La dynamique de l'estime de soi et du soi physique: Un regard nouveau sur la variabilité et le fonctionnement des modèles hiérarchiques* [Thèse de doctorat, Université de Montpellier].

Frenkel, S. (2014). Composantes métacognitives : Définitions et outils d'évaluation. *Enfance, 4*(4), 427-457. https://doi.org/10.4074/S0013754514004029
Frenkel, S., & Déforge, H. (2014). Métacognition et réussite scolaire : Perspectives théoriques. In C.

Fritz, K., Howie, P., & Kleitman, S. (2010). "How do I remember when I got my dog?" The structure and development of children's metamemory. *Metacognition and Learning, 5*(2), 207-228. https://doi.org/10.1007/s11409-010-9058-0

Galant, B. (2006). La motivation en situation d'apprentissage : les apports de la psychologie de l'éducation. *Revue française de pédagogie, 155*(2), 2.

Gardier, M. (2022). *Développement de la métacognition chez les enfants d'âge préscolaire : une étude longitudinale* [Mémoire de master, Université de Liège].

Ghetti, S. (2003). Memory for nonoccurrences: The role of metacognition. *Journal of Memory and Language, 48*(4), 722-739. https://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00005-6

Gillon, M.-S., & Crocq, M.-A. (2004). Estime de soi à l'adolescence : revue de la littérature. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence, 52*(1), 30-36.

Goldin, P. R., Ziv, M., Jazaieri, H., Werner, K., Kraemer, H., Heimberg, R. G., & Gross, J. J. (2012). Cognitive reappraisal self-efficacy mediates the effects of individual cognitive-behavioral therapy for social anxiety disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 80*(6), 1034-1040. https://doi.org/10.1037/a0028555

Gombert, J. (1990). *Le développement méta-linguistique*. Paris : PUF.

Goupil, L. (2015). *Developing a reflective mind* [Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI].

Govaerts, S., & Grégoire, J. (2004). Stressful academic situations: Study on appraisal variables in adolescence. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée, 54*(4), 261-271.

Govaerts, S., & Grégoire, J. (2004). Stressful academic situations: Study on appraisal variables in adolescence. *European Review of Applied Psychology / Revue Européenne de Psychologie Appliquée, 54*(4), 261-271. https://doi.org/10.1016/j.erap.2004.05.001

Graziano, P. A., Reavis, R. D., Keane, S. P., & Calkins, S. D. (2007). The role of emotion regulation in children's early academic success. *Journal of School Psychology, 45*(1), 3–19. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.002

Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological Inquiry, 26*(1), 1–26. https://doi.org/10.1080/1047840X.2014.940781

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*(2), 348–362. https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348

Guerrin, B. (2012). Estime de soi. Dans M. Formarier (Éd.), *Les concepts en sciences infirmières* (2e éd., pp. 185-186). Toulouse : Association de Recherche en Soins Infirmiers. https://doi.org/10.3917/arsi.forma.2012.01.0185

Hardy, J. (2006). "Speaking clearly: A critical review of the self-talk literature." *Psychology of Sport and Exercise, 7*(1), 81-97.

Harter, S. (1983). Developmental perspectives on the self-system. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology* (pp. 275-385). John Wiley.

Hembacher, E., & Ghetti, S. (2014). Don't look at my answer: Subjective uncertainty underlies preschoolers' exclusion of their least accurate memories. *Psychological Science, 25*(9), 1768-1776.

Heutte, J. (2019). Les communautés d'apprenance : Comprendre seul, mais jamais sans les autres. In J. Heutte (Ed.), *Les fondements de l'éducation positive* (pp. 21–76).

Hirt, E. R., McDonald, H. E., & Melton, R. J. (1996). The role of mood in qualitative and quantitative aspects of performance: Single or multiple mechanisms? *Journal of Experimental Social Psychology, 32*(6), 468-497.

James, W. (1890). *The principles of psychology*. Henry Holt and Company. https://archive.org/details/principlesofpsyc1890jame

Jost, J. T., Kruglanski, A. W., & Nelson, T. O. (1998). Social metacognition: An expansionist review. *Personality and Social Psychology Review*, 2(2), 137-154. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0202_6

Julo, J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques*. Presses universitaires de Rennes. https://doi.org/10.4000/books.pur.140957

Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251. https://doi.org/10.1037/h0034747

Kandermir, M., Ilhan, T., Ozpolat, A. R., & Palanci, M. (2014). Analysis of academic self-efficacy, self-esteem, and coping with stress skills predictive power on academic procrastination. *Academic Journal*, *9*(5), 146-152.

Kappas, A., & Descôteaux, J. (2004). Les promesses et limites de l'étude de l'émotion en laboratoire. In G. Kirouac (Ed.), *Cognition et Émotions* (pp. 11-36). Coimbra : Imprensa da Universidade.

Kaps, R., & Descôteaux, J.-G. (2004). *Simulation chirurgicale : un outil pour l'apprentissage et l'évaluation des compétences techniques*. Annales de Chirurgie, 129(2), 69-74. https://doi.org/10.1016/j.anchir.2003.12.001

Kellerhals, J., Montandon, C., Ritschard, G., & Sardi, M. (1992). Le style éducatif des parents et l'estime de soi des adolescents. *Revue française de sociologie*, *33*(3), 313-333.

Khanjani, Z., Ashrafyan, P., Zeinali, S., & Montaze, N. (2010). The role of exciting intelligence and demographic elements in self-esteem and social, family, exciting, and

physical compatibility in the students from Tabriz. *Fourth Universal Seminar of the Students Mental Health*, 124-128.

Khanjani, Z., Ashrafyan, P., Zeinali, S., & Montaze, N. (2010). The role of exciting intelligence and demographic elements in self-esteem and social, family, exciting and physical compatibility in the students from Tabriz. In *Fourth universal Seminar of the students mental health* (pp. 124-128).

Kopp, C. B. (1989). Regulation of distress and negative emotions: A developmental view. *Developmental Psychology, 25*(3), 343-354.

Koriat, A. (2007). Metacognition and consciousness. *In P. D. Zelazo, M. Moscovitch, & E. Thompson (Eds.), The Cambridge handbook of consciousness* (pp. 289-325). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816789.011

Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(6), 1121–1134. https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121

Lafortune, L., Fréchette, S., Sorin, N., Doudin, P.-A., & Albanese, O. (2010). *Approches affectives, métacognitives et cognitives de la compréhension*. Presses de l'Université du Québec. https://doi.org/10.7202/1016766ar

Laporte, D., & Sévigny, L. (2019). *L'estime de soi des 6-12 ans* (120 pages). CHU Sainte-Justine, Université de Montréal.

Laurent, P. (2020). *Entre pouvoir et vouloir apprendre : Évolution des relations entre les fonctions exécutives et l'apprentissage autorégulé de l'enfance à l'adolescence* [Thèse de doctorat, Université Paris Lumières].

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company.

Lazarus, R. S., & Launier, R. (1978). Stress-related transactions between person and environment. Dans *Perspectives in interactional psychology* (pp. 287-327). Springer US.

Lecadet, C., & Mehanna, M. (2006). *Histoire de la psychologie*. Coll. Atouts Psychologie.

Leventhal, H. (1979). A perceptual-motor processing model of emotion. Dans P. Pilner, K. Blankenstein, & L. M. Spigel (Éds.), *Perception of emotion in self and others* (Vol. 5, pp. 1-46). Plenum Press.

Limouzin, C. (2021). *Estime de soi et déterminismes sociaux*. Dumas. https://dumas-03285277

Lompscher, J. (1999). Motivation and activity. *European Journal of Psychology of Education, 14*(1), 11–22. https://doi.org/10.1007/BF03173108

Loriers, B. (2010). Compétition ou coopération dans les apprentissages ? UFAPEC. Consulté sur http://www.ufapec.be/files/files/analyses/2010/06-competition.pdf

Luce, A., & Tremblay, H. (2013). La régulation des émotions par le coping chez les enfants et adolescents de sept à 16 ans placés à l'Aide sociale à l'enfance. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 61(2), 85-93. https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2013.01.001

Maintier, C., & Alaphilippe, D. (2006). Validation d'un questionnaire d'auto-évaluation de Soi destiné aux enfants. *L'année psychologique, 106*(4), 513-542.

Maintier, C., & Alaphilippe, D. (2007). Estime de soi des élèves de cycle primaire en fonction du niveau de classe et du type de zone d'éducation. *Bulletin de psychologie, 488*(2), 115-120.

Mangos, P. M., & Steele-Johnson, D. (2001). The role of subjective task complexity in goal orientation, self-efficacy, and performance relations. *Human Performance*, 14(2), 169-185.

Martinot, D. (2001). Connaissance de soi et estime de soi : Ingrédients pour la réussite scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, *27*(3), 483–502. https://doi.org/10.7202/009961ar

Martinot, D. (2006). Connaissance de soi, estime de soi et motivation scolaire. In *Se motiver à apprendre* (pp. 27-39).

Matsumoto, D., & Ekman, P. (2009). Basic emotions. Dans D. Sander & K. R. Scherer (Éds.), *Oxford companion to emotion and the affective sciences*. Oxford University Press.

Mazet, P. (2016). Place de l'estime de soi dans les apprentissages de l'enfance. Dans *Troubles intellectuels et cognitifs de l'enfant et de l'adolescent* (pp. 118-125).

McKay, M. T., Dempster, M., & Byrne, D. G. (2014). An examination of the relationship between self-efficacy and stress in adolescents: The role of gender and self-esteem. *Journal of Youth Studies*, *17*(9), 1131-1151. https://doi.org/10.1080/13676261.2014.901494

Meerum Terwogt, M., Rieffe, C. J., Miers, A. C., Jellesma, F. C., & Tolland, A. (2006). Emotions and self-esteem as indicators of somatic complaints in children. *Clinical Developmental Psychology*.

Meram, D., Eyraud, G., Fontaine, D., & Oelsner, A. (2017). Favoriser l'estime de soi à l'école: Enjeux, démarches, outils (2e édition). Chronique Sociale.

Monteil, J.-M. (1993). Soi et le contexte. Armand Colin.

Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 125-141). Academic Press.

Newell, A., & Simon, H. A. (1974). *Human problem solving*. Pren.

Noël, B. (1991). *La métacognition*. Bruxelles : De Boeck.

Noël, B. (1997). *La métacognition* (2ème éd.). Bruxelles : De Boeck Université.

Oubrayrie, N., & Lescarret, O. (1997). Pratiques éducatives, estime de soi et compétences cognitives.

Özcan, Z. Ç., & Gümüş, A. E. (2019). A modeling study to explain mathematical problem-solving performance through metacognition, self-efficacy, motivation, and anxiety. *Australian Journal of Education*, 63(1), 78-95. https://doi.org/10.1177/0004944119840073

Parrott, W. G. (1993). Beyond hedonism: Motives for inhibiting good moods and for maintaining bad moods. In D. M. Wegner & J. W. Pennebaker (Eds.), *Handbook of mental control* (pp. 278–305). Prentice-Hall, Inc.

Paulhan, I. (1992). Le concept de coping. *L'Année Psychologique, 92*(4), 545-557.

Paulus, M., Proust, J., & Sodian, B. (2013). Examining implicit metacognition in 3.5-year-old children : An eye-tracking and pupillometric study. Frontiers in Psychology, 4, 145. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00145

Pennequin, V., & Lunais, M. (2013). La métacognition chez les adolescents présentant des troubles de la conduite et du comportement : Humeurs et expériences métacognitives. *Enfance, 2013*(4), 303-322.

Pennequin, V., Questel, F., Delaville, E., Delugre, M., & Maintenant, C. (2019). Metacognition and emotional regulation in children from 8 to 12 years old. *British Journal of Educational Psychology*, 1-16. https://doi.org/10.1111/bjep.12305

Pennequin, V., Sorel, O., & Radafshar-Faget. (2013). Links between metacognition and the self-esteem of school-children. In D. Halkias (Ed.), *Psychology and the Search for Certainty in Everyday Life* (pp. 3-17). ATINER.

Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I., & Fontaine, R. (2011). Métacognition et déficience intellectuelle chez l'enfant et l'adolescent : effet d'un entraînement sur la résolution de problèmes. *Enfance, 63*(2), 225-244. https://doi.org/10.3917/enf1.112.0225

Perrenoud, P. (2003). *L'évaluation des élèves : De la fabrication de l'excellence scolaire à la régulation des apprentissages.* De Boeck.

Pierce, J. L., & Gardner, D. G. (2004). Self-esteem within the work and organizational context: A review of the organization-based self-esteem literature. *Journal of Management*, *30*(5), 591–622. https://doi.org/10.1016/j.jm.2003.10.001

Poirel, N., Cassotti, M., Beaucousin, V., Pineau, A., & Houdé, O. (2012). Pleasant emotional induction broadens the visual world of young children. *Cognition and Emotion, 26*(1), 186–191. https://doi.org/10.1080/02699931.2011.589430

Portelance, L. (2002). Intégrer la métacognition dans l'ensemble de ses interventions pédagogiques. *Vie pédagogique*, (122), 20-23.

Portelance, L., & Ouellet, G. (2004). Vers l'énoncé d'interventions susceptibles de favoriser l'émergence de la métacognition chez l'enfant du préscolaire. *Revue de l'Université de Moncton, 35*(2), 67-99.

Prêteur, Y. (2002). Développement de l'estime de soi et réussite scolaire. *Résonnances*, *3*.

Reynaud, L. (2019). *Développer les compétences psychosociales au cycle 3 EPUB*. Retz.

Richard, J.-F. (2005). *Les activités mentales : De l'interprétation de l'information à l'action*. Armand Colin.

Rollon Poinsot. (2018). Activation comportementale. Dans *Thérapies comportementales et cognitives* (pp. 191-201).

Romainville, M. (1993). Savoir parler de ses méthodes. Métacognition et performance à l'université. *Bruxelles : De Boeck Université*. https://doi.org/10.7202/031731ar

Romainville, M., Noël, B., & Wolfs, J.-L. (1995). La métacognition : facettes et pertinence du concept en éducation. *Revue française de pédagogie, 112*, 47-56. https://doi.org/10.3406/rfp.1995.1225

Rothbart, M. K. (1981). Development of individual differences in temperament. *Vol. 1*, 33-86.

Sackur, J. (2009). L'introspection en psychologie expérimentale. *Revue d'histoire des sciences, 62*(2), 349-372.

Saint-Pierre, L. (1994). La métacognition, qu'en est-il ? *Revue des sciences de l'éducation, 20*, 507–525.

Sander, D, & Scherer, K (2014). Chapitre 1. La psychologie des émotions : survol des théories et débats essentiels. Traité de psychologie des émotions. Dunod, pp. 11-50. https://doi-org.proxy.scd.univ-tours.fr/10.3917/dunod.sande.2014.01.0011.

Scherer, K. R. (1984). Les émotions : Fonctions et composantes. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition, 4*(1), 9-39.

Schunk, D. H., & Ertmer, P. A. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 631-649). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50048-2

Snyder, C. R., Lopez, S. J., & Pedrotti, J. T. (2011). *Positive psychology: The scientific and practical explorations of human strengths*. SAGE.

Spirito, A., Stark, L. J., & Williams, C. A. (1988). Development of a brief coping checklist for use with pediatric populations. *Journal of Pediatric Psychology*, 13(4), 555-574. https://doi.org/10.1093/jpepsy/13.4.555

Stain, S. C., Azevedo, R., & D'Mello, S. K. (2013). *Self-regulated learning with metacognition cues: Effects on learning outcomes and learning processes.* Educational Psychology Review, 25(3), 429-472. https://doi.org/10.1007/s10648-013-9224-4

Syssau, A., Yakhloufi, A., Giudicelli, E., Monnier, C., & Anders, R. (2021). French affective norms for ten emotional categories. *Behavior Research Methods*, 53, 447-465.

Thibodeau, S., Giguère, E., Lefebvre, S., & Frenette, É. (2021). Estime de soi, sentiment d'autoefficacité et intention de décrocher au collégial. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, *37*(3). https://doi.org/10.4000/ripes.3359

Tornare, E., Czajkowski, N. O., & Pons, F. (2015). Children's emotions in math problem-solving situations: Contributions of self-concept, metacognitive experiences, and performance. *Learning and Instruction, 39*, 88-96. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.05.011

Troy, A. S., Wilhelm, F. H., Shallcross, A. J., & Mauss, I. B. (2012). Seeing the silver lining: Cognitive reappraisal ability moderates the relationship between stress and depressive symptoms.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology, 5*(2), 207-232. https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9

Varinot, A. (2012). *La médiation pédagogique au service de la métacognition* [Mémoire de master, Université Paris]. Dumas-00760968.

Vygotsky, L. S. (1934). *Pensée et langage*. Éditions Sociales.

Wagener, B. (2011). *Développement et transmission de la métacognition* [Thèse de doctorat, Université d'Angers].

Wagener, B. (2015). L'autorégulation conjointe de la cognition et des émotions : Quel impact sur les apprentissages ? *Voix plurielles, 12*(1), 82-103.

Wagener, B., Boujon, C., & Fromage, B. (2010). Métacognition, émotion et motivation. *International Psychology, Practice and Research, 1*, 82-103.

Walker, L. O., & Avant, K. C. (2005). *Strategies for theory construction in nursing* (4e éd.). Pearson Education.

Wegener, D. T., Petty, R. E., & Smith, S. M. (1995). Positive mood can increase or decrease message scrutiny: The hedonic contingency view of mood and message processing. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*(1), 5–15. https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.1.5

Whittlesea, B. W. A. (1993). Illusions of familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(6), 1235-1243. https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.6.1235

Wundt, W. (1873). *Psychologie physiologique*. Dans G. Marchand (2020), *Bibliothèque idéale de psychologie* (pp. 200-201).

Yzerbyt, V. Y., Lories, G., & Dardenne, B. (Eds.). (1998). *Metacognition: Cognitive and social dimensions*. Sage Publications. https://doi.org/10.4135/9781446279212

Zaïmi, K. (2022). *Le renforcement de l'estime de soi dans la prise en charge psychomotrice auprès d'adultes traumatisés* [Mémoire de master, Université de Montpellier]. Dumas. https://dumas-03726174

Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist, 35*(2), 151-175.

Annexes

1. Autorisations parentales des différentes études.

a) Étude 1

A Bayeux, le 03 Avril 2018

Chers parents,

Le collège Jeanne D'Arc vient d'accepter de participer à une étude sur l'estime de soi des élèves dans leurs apprentissages.

La lutte contre le décrochage constitue un enjeu majeur humain, social et économique. Le préjudice psychologique de ce dernier est important en termes d'estime de soi et de qualité de vie. Plus de 100 000 collégiens sont concernés par le décrochage ou l'échec scolaire

Pour apporter des éléments concrets à la pédagogie actuelle, anticiper le décrochage scolaire et encourager la valorisation des élèves, ce projet a pour objectif l'étude les liens entre les émotions, l'estime de soi et les apprentissages scolaires.

Cette étude est encadrée par Valérie Pennequin et le laboratoire de psychologie de l'université François Rabelais de Tours.

Pour mener à bien ce projet, la participation de votre enfant est nécessaire. Pour le recueil des données, nous réaliserons des passations collectives sous forme de questionnaires en respectant l'anonymat et la confidentialité de chaque participant. La durée des passations variera entre 30 et 45 min.

Merci par avance de votre compréhension et votre participation.

G.Traguet
(Chef d'établissement)

Floriane Questel
(Doctorante)

Veuillez nous retourner ce coupon complété et signé :

……

Je soussigné(é) …… responsable légal de l'enfant …… en classe de …….

- autorise

- n'autorise pas

la participation à l'étude sur l'implication des émotions et de l'estime de soi dans les apprentissages scolaires chez les collégiens.

Signature :

b) Étude 2

A Bayeux, le 12 septembre 2018

Floriane Questel
Psychologue
floriane.questel@hotmail.fr
06 48 48 01 81

A destination des parents de CP, CE1, CE2, CM1 et CM2

Madame, monsieur,

L'école de votre enfant vient d'accepter de participer à une étude sur l'estime de soi des élèves dans les apprentissages. L'objectif est de pouvoir montrer le lien important qu'il existe entre les émotions, l'estime de soi et les performances scolaires, pour ainsi apporter des innovations pédagogiques et anticiper le décrochage scolaire.

Pour cela, les élèves seront amenés à résoudre un petit problème du même type que ceux qu'ils sont amenés à faire en classe et à répondre à quelques questions.

Ce projet sera, bien entendu, mené dans le respect des règles d'éthique et de déontologie de la recherche en psychologie. Il a reçu l'accord de la directrice de l'école et des enseignants. Les réponses seront anonymes, seule la date de naissance sera demandée et la passation sera collective et aura lieu pendant le temps de classe.

Les résultats de cette étude, pourront, si cela vous intéresse, vous être communiqués à la fin de l'année scolaire

Floriane Questel

Veuillez nous retourner ce coupon complété et signé :

……

Je soussigné(é) …… responsable légal de l'enfant …… en classe de …….

- autorise

- n'autorise pas

la participation à l'étude sur l'implication des émotions et de l'estime de soi dans les apprentissages scolaires chez les primaires.

Signature :

c) Étude 3

Tours, le 12 septembre 2018

Floriane Questel
Psychologue
floriane.questel@hotmail.fr
06 48 48 01 81

A destination des parents de CE2, CM1 et CM2

Madame, monsieur,

L'école de votre enfant vient d'accepter de participer à une étude sur le lien entre les émotions survenant pendant la réalisation d'une tâche scolaire, la façon de les réguler et la performance en découlant. L'objectif est de pouvoir montrer le lien important qu'il existe entre les émotions et les performances scolaires, pour ainsi apporter des innovations pédagogiques et anticiper le décrochage scolaire.

Pour cela, les élèves seront amenés à résoudre un petit problème du même type que ceux qu'ils sont amenés à faire en classe et à répondre à quelques questions.
Cette étude est encadrée par Valérie Pennequin et le laboratoire de psychologie de l'université François Rabelais de Tours.

Ce projet sera, bien entendu, mené dans le respect des règles d'éthique et de déontologie de la recherche en psychologie. Il a reçu l'accord de la directrice de l'école et des enseignants. Les réponses seront anonymes, seule la date de naissance sera demandée et la passation sera collective et aura lieu pendant le temps de classe.
Les résultats de cette étude, pourront, si cela vous intéresse, vous être communiqués à la fin de l'année scolaire

Floriane Questel

Veuillez nous retourner ce coupon complété et signé :

……

Je soussigné(é) …… responsable légal de l'enfant …… en classe de ……..

- autorise

- n'autorise pas

la participation à l'étude sur l'implication des émotions et de l'estime de soi dans les apprentissages scolaires chez les primaires.

Signature :

2. Questionnaire estime de soi

a) Étude 1 : Échelle estime de soi de Coopersmith (1984)

Voici une série de propositions :

→ Indique pour chacune si cela te ressemble ou non en cochant la case qui correspond

Questionnaire d'échelle estime de soi (Coopersmith)

	Me ressemble	Ne me ressemble pas
1. En général je ne me fais pas de souci.		
2. Il m'est très difficile de prendre la parole en classe.		
3. Il y a, en moi, des tas de choses que je changerais, si je pouvais.		
4. J'arrive à prendre des décisions sans trop de difficulté.		
5. On s'amuse beaucoup en ma compagnie.		
6. A la maison je suis facilement contrarié(e).		
7. Je mets longtemps à m'habituer à quelque chose de nouveau.		
8. Je suis très apprécié(e) par les garçons et les filles de mon âge.		
9. En général, mes parents sont attentifs à ce que je ressens.		
10. Je cède très facilement aux autres.		
11. Mes parents attendent trop de moi.		
12. C'est très dur d'être moi.		
13. Tout est confus et embrouillé dans ma vie.		
14. J'ai généralement de l'influence sur les autres.		
15. J'ai une mauvaise opinion de moi-même.		
16. Il m'arrive souvent d'avoir envie de quitter la maison.		
17. Je me sens souvent mal à l'aise en classe.		
18. Je trouve que j'ai un physique moins agréable que la plupart des gens.		
19. Quand j'ai quelque chose à dire, en général je le dis.		

20. Mes parents me comprennent.		
21. La plupart des gens sont mieux aimés que moi.		
22. J'ai souvent l'impression d'être harcelé(e) par mes parents.		
23. En classe, je me laisse souvent décourager.		
24. Je pense souvent que j'aimerais être quelqu'un d'autre.		
25. Les autres ne me font pas souvent confiance.		
26. Je ne suis jamais inquiet(e).		
27. Je suis assez sûr(e) de moi.		
28. Je plais facilement.		
29. Mes parents et moi passons de bons moments ensemble.		
30. Je passe beaucoup de temps à rêvasser.		
31. J'aimerais être plus jeune.		
32. Je fais toujours ce qu'il faut faire.		
33. Je suis fier(e) de mes résultats scolaires.		
34. J'attends toujours que quelqu'un me dise ce que je dois faire.		
35. Je regrette souvent ce que je fais.		
36. Je ne suis jamais heureux(se).		
37. Je fais toujours mon travail du mieux que je peux.		
38. En général, je suis capable de me débrouiller tout(e) seul(e).		
39. Je suis assez content(e) de ma vie.		
40. Je préfère avoir des camarades plus jeunes que moi.		
41. J'aime tous les gens que je connais.		
42. J'aime être interrogé(e) en classe.		
43. Je me comprends bien moi-même.		
44. Personne ne fait beaucoup attention à moi à la maison.		

45. On ne me fait jamais de reproche.		
46. En classe, je ne réussis pas aussi bien que je voudrais.		
47. Je suis capable de prendre une décision et de m'y tenir.		
48. Cela ne me plait vraiment pas d'être une fille/un garçon.		
49. Je suis mal à l'aise dans mes relations avec les autres personnes.		
50. Je ne suis jamais intimidé(e).		
51. J'ai souvent honte de moi.		
52. Les autres viennent souvent m'embêter.		
53. Je dis toujours la vérité.		
54. Mes professeurs me font sentir que mes résultats sont insuffisants.		
55. Je me moque de ce qui peut m'arriver.		
56. Je réussis rarement ce que j'entreprends.		
57. Je perds facilement mes moyens quand on me fait des reproches.		
58. Je sais toujours ce qu'il faut dire aux gens.		

b) Étude 2 : Échelle estime de soi de Maintier & Allaphilippe (2006)

Questionnaire

Date de naissance : .....

Lieu de naissance :.....

Nom de ton école : .....

Quand tu penses à ta beauté, parmi les enfants de ton âge, tu trouves que tu es :
(Fais une croix dans la case au-dessus de la réponse)

☐	☐	☐	☐	☐
bien moins beau que les autres	moins beau que les autres	Aussi beau que les autres	plus beau que les autres	Bien plus beaau que les autres

Est-ce que la beauté est importante pour toi ?

☐	☐	☐	☐	☐
Sans importance	peu importante	moyennement Importante	assez importante	Très importante

Pour ton travail à l'école, tu trouves que tu es parmi les enfants de ton âge :

☐	☐	☐	☐	☐
Bien moins bon que les autres	moins bon que les autres	aussi bon que les autres	plus bon que les autres	Bien plus bon que les autres

Est-ce que le travail à l'école est important pour toi ? :

☐	☐	☐	☐	☐
Sans importance	peu important	moyennement Important	assez important	Très important

Pour dire les choses, tu trouves que tu es, parmi les enfants de ton âge ?



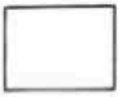
bien moins à l'aise que les autres



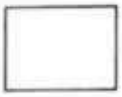
moins à l'aise que les autres



Aussi à l'aise que les autres

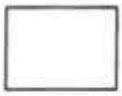


plus à l'aise que les autres



Bien plus à l'aise que les autres

Est-ce que « dire les choses » est important pour toi ?



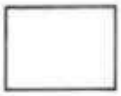
Sans importance



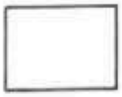
peu important



moyennement Important

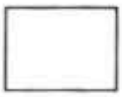


assez important



Très important

Pour te faire apprécier des adultes, tu trouves que tu es, parmi les enfants de ton âge ?



bien moins à l'aise que les autres



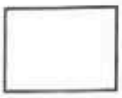
moins à l'aise que les autres



Aussi à l'aise que les autres



plus à l'aise que les autres



Bien plus à l'aise que les autres

Est-ce que se faire apprécier des adultes est important pour toi ?



Sans importance



peu important



moyennement Important

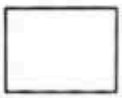


assez important



Très important

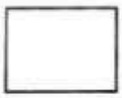
Pour te faire des copains, tu trouves que tu es, parmi les enfants de ton âge :



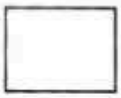
bien moins à l'aise que les autres



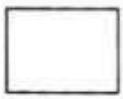
moins à l'aise que les autres



Aussi à l'aise que les autres



plus à l'aise que les autres

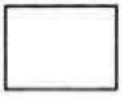


Bien plus à l'aise que les autres

Est-ce qu'avoir des copains est important pour toi ?



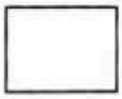
Sans importance



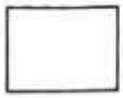
peu important



moyennement Important

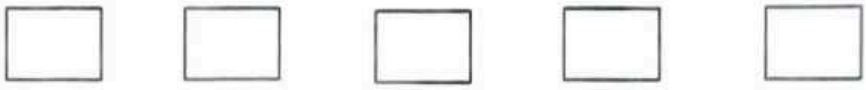


assez important



Très important

Parmi les enfants de ton âge, tu trouves que tu aimes lire :



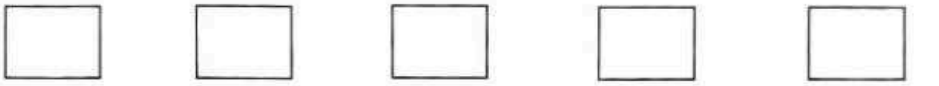
bien moins que les autres | moins que les autres | Autant que les autres | plus que les autres | Bien plus que les autres

Est-ce que lire est important pour toi ?



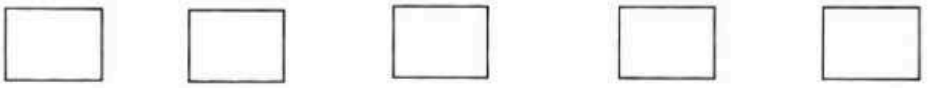
Sans importance | peu important | moyennement Important | assez important | Très important

Quand tu fais du sport, tu trouves que tu es, parmi les enfants de ton âge ?



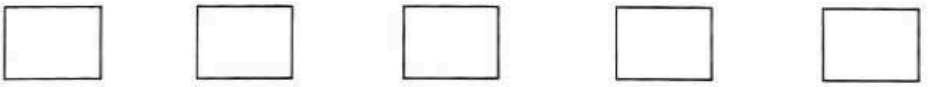
Bien moins bon que les autres | moins bon que les autres | aussi bon que les autres | plus bon que les autres | Bien plus bon que les autres

Est-ce que le sport est important pour toi ?



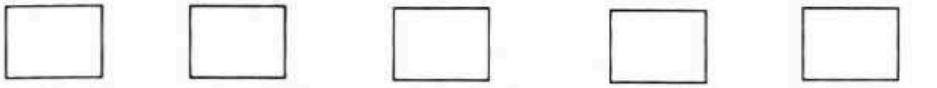
Sans importance | peu important | moyennement Important | assez important | Très important

Pour faire du dessin, de la musique ou du bricolage, tu trouves que tu es, parmi les enfants de ton âge ?



Bien moins bon que les autres | moins bon que les autres | aussi bon que les autres | plus bon que les autres | Bien plus bon que les autres

Est-ce que la musique, le dessin, le bricolage sont important pour toi ?

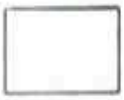


Sans importance | peu important | moyennement Important | assez important | Très important

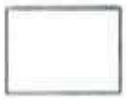
Pour l'intelligence, tu trouves que tu es, par rapport aux enfants de ton âge ?



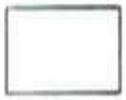
Bien moins intelligent que les autres



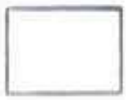
moins intelligent que que les autres



aussi intelligent que les autres



plus intelligent que les autres



Bien plus intelligent que les autres

Est-ce que l'intelligence est importante pour toi ?



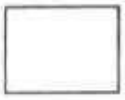
Sans importance



peu importante



moyennement Importante



assez importante



Très importante

3. Questionnaire pour la régulation émotionnelle : Le kidcope enfant (7-12 ans) Spirito & al. ; 1988 d'après Djo (2013)

Nous voulons savoir comment les enfants réagissent face aux problèmes qu'ils rencontrent. Pour commencer, j'aimerais que tu penses à une situation qui t'a inquiété ces dernières semaines.

Puis, tout en pensant à cette situation, lis chacune des phrases suivantes. Tu trouveras différentes façons de réagir à cette situation dis-moi les réponses qui te correspondent en entourant le chiffre qui te convient le mieux aux questions « t'arrives-t-il souvent de faire cela » et « Est-ce que cela t'a aidé ». Il est important d'encercler une réponse pour chacune des phrases et des questions.

Questionnaire Kidcope enfant (7 à 12 ans) – Spirito & al, d'après Djo (2013)

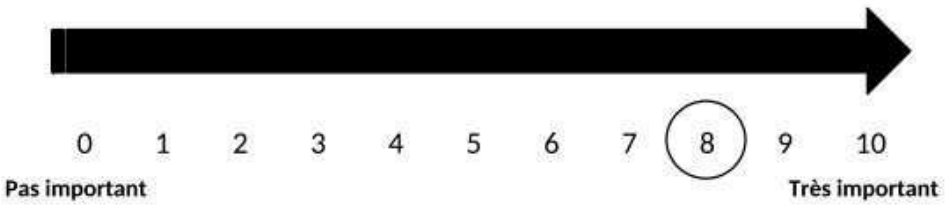
	T'arrive-t- il-souvent de faire cela ?				Est-ce-que cela t'a aidé ?			
	Pas du tout	Parfois	Souvent	presque tout le temps	Pas du tout	Parfois	Souvent	presque tout le temps
1. J'essaie simplement d'oublier ça	0	1	2	3	0	1	2	3
2. Je fais quelque chose comme regarder la télévision ou jouer à un jeu pour oublier	0	1	2	3	0	1	2	3
3. Je reste seul	0	1	2	3	0	1	2	3
4. Je garde ça pour moi	0	1	2	3	0	1	2	3
5. J'essaie de voir le bon côté des choses	0	1	2	3	0	1	2	3
6. Je pense que c'est de ma faute	0	1	2	3	0	1	2	3
7. Je pense que c'est de la faute de quelqu'un d'autre	0	1	2	3	0	1	2	3
8. J'essaie de régler le problème en pensant à des solutions	0	1	2	3	0	1	2	3
9. J'essaie de régler le problème en faisant quelque chose ou en parlant avec quelqu'un	0	1	2	3	0	1	2	3
10. Je crie, je pleure, je me fâche	0	1	2	3	0	1	2	3
11. J'essaie de me calmer	0	1	2	3	0	1	2	3
12. Je souhaite que le problème disparaisse	0	1	2	3	0	1	2	3
13. Je souhaite pouvoir changer ce qui est arrivé	0	1	2	3	0	1	2	3
14. J'essaie de me sentir mieux en passant du temps avec les autres (ma famille, des adultes ou des amis)	0	1	2	3	0	1	2	3
15. Je ne fais rien car le problème ne peut pas être réglé.	0	1	2	3	0	1	2	3

4. Questionnaire de connaissances métacognitives

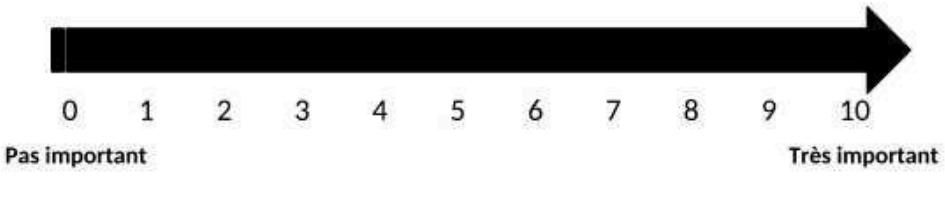
D'après toi que faut-il faire pour résoudre un problème ? Donne un score allant de 0 (= pas important) à 10 (= très important) pour chaque proposition.

→ Entoure le chiffre qui correspond à ce que tu penses

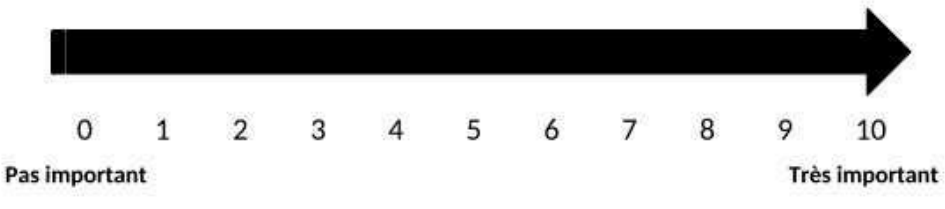
Exemple :



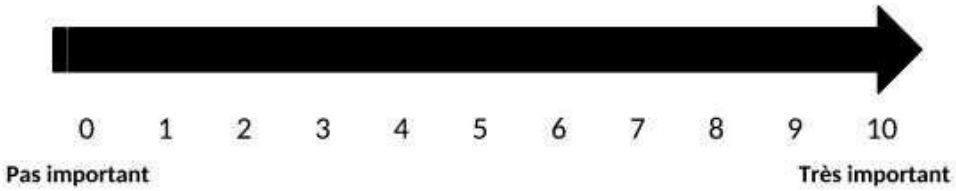
A. Lire à haute voix le problème à résoudre



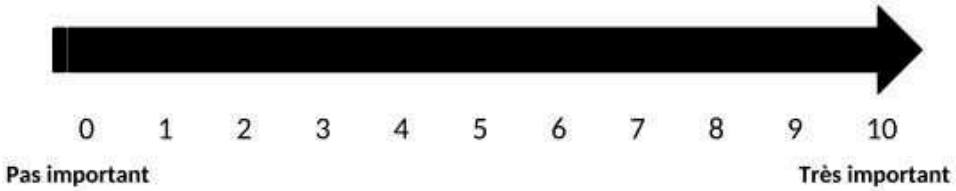
B. Explorer attentivement et méthodologiquement la situation problème



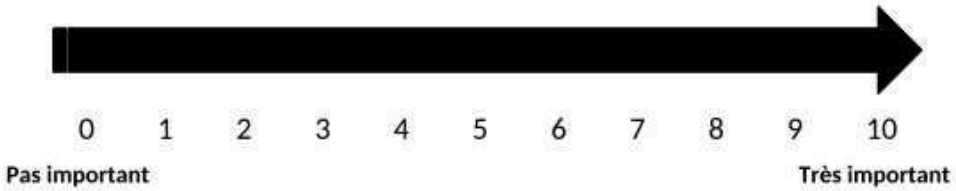
C. Lire plusieurs fois le problème et la question demandée



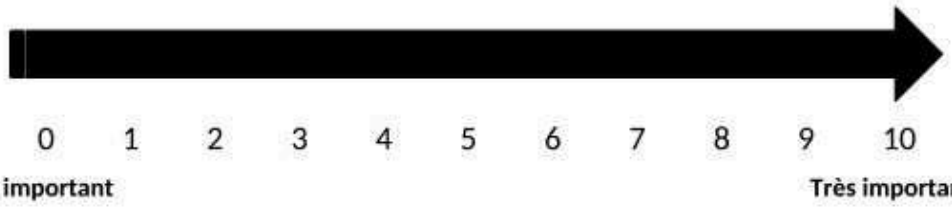
D. Relever toutes les informations pertinentes



E. Ranger et classer les informations



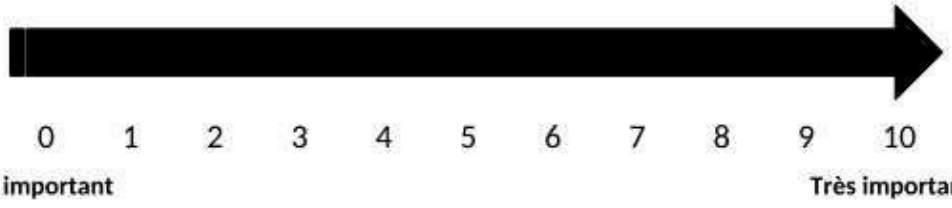
F. Recopier le problème



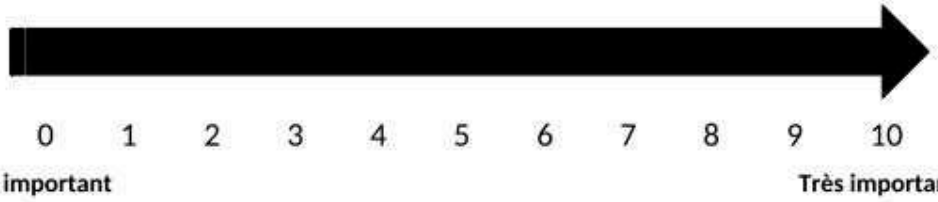
G. Encercler les informations pertinentes



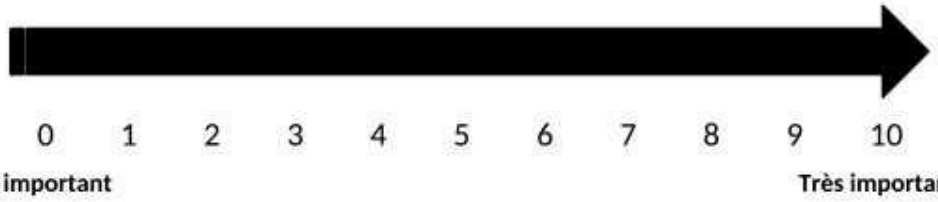
H. Faire un dessin, graphique, etc...



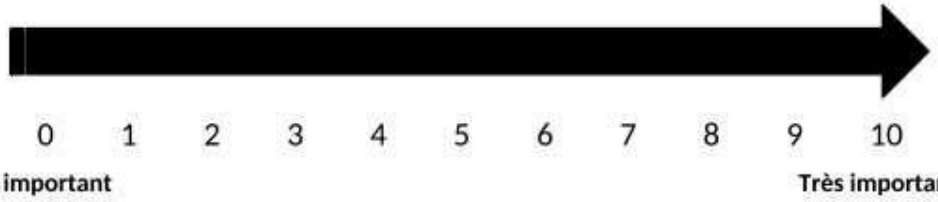
I. Explorer les différentes solutions et vérifier leur validité



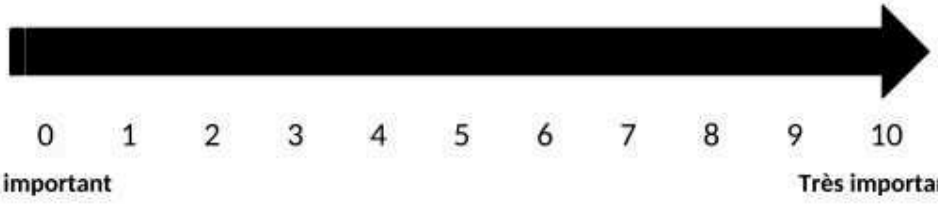
J. Evaluer et comparer les différentes solutions afin de faire le meilleur choix



K. Faire plusieurs fois le calcul



L. Vérifier que le résultat correspond à la question posée



5. Questionnaire pour les expériences métacognitives

a) The metacognitive experiences questionnaire (MEQ) Efklides (2002) : Version prospective

1) Va à la page suivant et regarde les problèmes sans les résoudre

2) Indique ici le nombre de problèmes que tu penses pouvoir résoudre : _ _ _ _ _

3) Pour chaque question, réponds en cochant la case qui convient le mieux à ta réponse :

Par exemple :

Aimes-tu le chocolat ?

☐	☐	☒	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 1

As-tu l'impression de connaître les problèmes lus?

☐	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 2

Les questions lues te semblent-elles difficiles ?

☐	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 3

Crois-tu que ces questions vont te demander des efforts pour les résoudre ?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

Question 4

Crois-tu que la solution que tu trouveras sera appropriée ?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

Question 5

Trouves-tu ces problèmes intéressants ?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

b) Questionnaire pour les expériences métacognitives : The metacognitive experiences questionnaire (MEQ) Efklides (2002) : version rétrospective

Pour chaque question, réponds en cochant la case qui convient le mieux à ta réponse :

Par exemple :

Aimes-tu le chocolat ?

☒	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 1

Est-ce que les problèmes t'ont plu ?

☐	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 2

Les problèmes t'ont-ils intéressé ?

☐	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 3

Les questions étaient-elles difficiles ?

☐	☐	☐	☐
Pas du tout	un peu	assez	beaucoup

Question 4

As-tu fait des efforts pour résoudre ces problèmes?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

Question 5

A ton avis, tes solutions sont-elles les bonnes ?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

Question 6

Quel est le pourcentage de confiance que tu accordes à tes solutions ?

☐ 0% ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☐ 100%

Question 7

Es-tu satisfait des solutions que tu as apporté aux problèmes ?

☐ Pas du tout ☐ un peu ☐ assez ☐ beaucoup

6. Énoncé et questions du problème à résoudre

a) Étude 1

Voici une série de problèmes :

1) Lis les rapidement sans les résoudre et reviens à la page précédente pour répondre au questionnaire.

2) Une fois le questionnaire rempli, tu peux maintenant résoudre les problèmes.

J'ai mon permis moto depuis 4 ans. Sur laquelle de ces images suis-je autorisé(e) à rouler à plus de 200 km/h ?

→ Entoure l'image correspondante

1 	2 
3 	4 

Dans la boxe française, les points sont attribués en fonction de l'endroit où l'on met un coup de pied à l'autre. Si on touche l'autre au niveau des jambes, on gagne 1 point. Si on le touche au niveau du ventre, on gagne 2 points. Si on le touche à l'épaule, on gagne 4 points.
Thomas a touché son adversaire 2 fois à l'épaule, 3 fois aux jambes et 2 fois au ventre. Combien a-t-il de points ?

Je suis barman en boite de nuit. Je ne dois servir d'alcool qu'aux personnes de plus de 18 ans. Parmi les quatre personnes suivantes, auxquelles est-ce que je vais demander leurs cartes d'identité ?
→ Entoure la bonne réponse :

- Sylvie, qui semble jeune et me demande un jus d'orange
- Matthieu, qui a les cheveux blancs, quelques rides et me demande un whisky
- Benoît, qui semble jeune et me demande une bière
- Sandrine, qui semble âgée et me demande un coca

Vincent vit à Paris. Il souhaite se rendre à Lille en utilisant la route la plus rapide, sachant que lors de son trajet, il doit passer par Reims. Trace au stylo la route qu'il doit emprunter (en respectant les routes existantes apparaissant sur la carte).



Caroline part en vacances. Elle vit à Orléans et se rend à Marseille. Il y a 758 kms entre chez elle et son lieu de vacances. Sachant que sa voiture consomme 7 litres pour 100 kms et que son réservoir plein contient 45 litres d'essence. Aura-t-elle assez d'un plein d'essence pour faire son trajet ?

_____

Si une voiture est rouge, alors elle roule a plus de 200 km/h. J'ai une voiture rouge, donc ?

_____

Si une femme est grande, alors elle parle beaucoup. Stéphanie ne parle pas beaucoup, donc ?

_____

Si je gagne au loto, alors j'achète une villa. Je ne gagne pas au loto, donc ?

_____

Si un enfant est capricieux, alors il est puni. Cet enfant est puni, donc ?

_____

Tous les Aliens voyagent en soucoupe. Jeff est un alien. Est-ce que Jeff voyage en soucoupe ?

_ _

Jessy est un dinosaure. Jessy ne mange que du miel. Est-ce que tous les dinosaures ne mangent que du miel ?

_ _

Par quel mot peut-on remplacer le D ?

A : Lune

B : Nuit

C : Soleil

D : _ _ _ _ _ _

Une équipe de football gagne tous les matchs qu'elle joue à l'extérieur. Elle joue aujourd'hui à domicile, va-t-elle gagner le match ?

_ _

b) Étude 2 et 3

Problème quotidien à résoudre

Matthieu veut manger un couscous ce midi. Il va faire les courses et hésite entre deux marques différentes. Les étiquettes des deux marques ont été détaillées ci-dessous.

En te référant à ces étiquettes, trouve les réponses aux questions qui suivent.

Couscous MARQUE A	**Couscous MARQUE B**
Valeur nutritive :	**Valeur nutritive :**
Portion pour une personne (236 g) 2 portions par paquet	Portion pour une personne (236 g) 2 portions par paquet
Composants alimentaires présents par portion:	**Composants alimentaires présents par portion:**
Total de graisse: 30g	**Total de graisse:** 3g
Sodium: 950mg	**Sodium:** 1250mg
Hydrate de carbone : 16g	**Hydrate de carbone :** 16g
Sucre: 4g	**Sucre**: 3g
Protéine: 20g	**Protéine:** 19g
Vitamine C : 0%	**Vitamine C** : 0%

1/ Ces étiquettes concernent quel produit ? ….....

2/ Combien de mg de sodium y-a-t-il dans la marque B ?.....

3/ Matthieu doit éviter les aliments trop gras, laquelle de ces deux marques serait donc la plus adaptée pour lui ?.....

4/ S'il choisit la marque B, de quel composant alimentaire y-a-t-il le plus ?

….....

5/ De quel(s) composant(s) alimentaire(s) ces deux marques ont-elles exactement la même quantité ?

….....

6/ Si Matthieu mange une portion de chaque marque de paquet, combien de sodium aura-t-il consommé ?

….....

7/ quel est le poids d'un paquet ?

….....

7. Article soumis Etude 1

a. Article : Links between metacognition, self-esteem and problem-solving performance in children aged 11 to 15

Links between metacognition, self-esteem and problem-solving performance in children aged 11 to 15.

Floriane Questel, Valérie Pennequin

Correspondence :

Floriane Questel
Doctoral student
E.A 2114 Psychologie des Ages de la Vie
Université F. Rabelais
3 rue des tanneurs
37 041 TOURS CEDEX
FRANCE
E mail address : floriane.questel@hotmail.fr

Abstract

The study examines the link between metacognition and self-esteem in school learning among middle school students. Participants were 93 children aged 11 to 15 years old. The general hypothesis that there are links between different metacognitive components, problem-solving performance, and self-esteem among college students is confirmed. These results show that the metacognitive sphere has a link on the performances and that the student's judgment and feeling about his skills has an effect on his performance. In order to be able to argue these data more explicitly, we developed the general hypothesis in two more detailed hypotheses. In the first hypothesis, we predicted that metacognitive experiences had a preponderant role in problem solving performance. The results show that the metacognitive knowledge and some metacognitive experiences are correlated with the performances. We also postulated as a second hypothesis that metacognitive experiences would be linked in to self-esteem, compared to metacognitive knowledge and skills. the results show too that metacognitive experiences are related to building the construction of self-esteem. The results show that the feeling of difficulty and the feeling of confidence judged after the resolution of the task are correlated with self-esteem.

Key words: metacognitive component, metacognitive experience, self-esteem, problem solving.

Data availability statement : I declare to accept to share and make accessible the data concerning this study.

Links between metacognition, self-esteem and problem-solving performance in children aged 11 to 15.

The notion of learning requires knowledge, know-how and different levels of intellectual functioning and metacognition. In any situation in which a student is learning, three spheres are involved: the cognitive, the metacognitive and the psycho-affective (Frenkel, 2004). Results from previous studies have revealed an obvious link between metacognition and academic performance. Indeed, metacognition has recently been studied in primary school children in relation to how it enables young learners to learn to identify cognitive tasks and their goals. Metacognition has a major influence on school performance (Büchel, 2013, Van Der Stel and Veenman, 2010, Wang, Haertel & Walberg, 1994) and plays a central role in learning.

In Efklide's (2001) metacognitive model, three components of metacognition are highlighted: skills, knowledge and metacognitive experiences.

Metacognitive knowledge is the subject's knowledge of his/her own knowledge. This is knowledge about variables related to people, the task and the strategies put in place by the individual. It provides a framework to understand one's own cognition and guides one in making the right control decisions (Nelson, 1996). From 8 years old, children have good metacognitive knowledge, but they do not necessarily apply it to problem-solving activities (Pennequin, Sorel, Nanty, Fontaine, 2011).

Metacognitive skills: This is the procedural knowledge of metacognition and corresponds to strategies implemented to solve a problem. The latter provide a means to control through self-regulation processes (Pintrich, Wolters and Baxter, 2000) oriented to planning, anticipating,

checking and evaluating the task. Metacognitive skills correspond to the use and application of one's own knowledge in diversified tasks.

Metacognitive experiences relate to the feelings and judgments that are being made about the task being solved (Is the task difficult for me?, Have I already done this kind of task?, How long will it take me to do it?, etc.). It relates to how one feels during tasks, one's assessment of how well one has learned and how much effort one has made, the time taken or needed to solve the task, the correctness of the solution and task-specific knowledge (Efklides, 2002; Nader, Grobois, 2014). Much research has studied the first two components but less is known about links between metacognitive experiences and cognition. The judgments and evaluations about our own capacities to solve a task are linked to metacognition, but self-evaluations are also used to construct self-esteem. James (1890) defined self-esteem as the ratio of successes to intended goals. Thus, an individual would have a high self-esteem if he/she achieved a goal he/she had previously set. On the other hand, his/her self-esteem would fall if his/her goal was not achieved. André (2005) considers self-esteem as a fundamental part of personality that includes behavioral and cognitive aspects. It is therefore considered an intra-personal construction. As a result, self-esteem has an evaluative and cognitive dimension based on the individual's thinking about his or her abilities and personal characteristics. In regard to the common points between self-esteem and metacognition definitions, it would be interesting to study links between these two concepts. Indeed, the evaluative and cognitive dimension of self-esteem could involve the different metacognitive components and more particularly the metacognitive experiences that include judgment and feelings of success, failure or difficulty.

Children's self-esteem is influenced by how they perceive their skills in the areas where success is deemed important, by the environment first (parents, teachers, peers) and then by

society (Harter, 1990). Bandura (1982, 1997) confirms the existence of an important link between what an individual thinks of him-/herself in a field and his/her performance in that field. According to André (2005), self-esteem has behavioral aspects (influencing ability to act and thriving on success) and cognitive (depending very much on the way we look at ourselves). Goumaz (1991) considers that self-esteem is a prerequisite for all learning. Hence, it is important for students to develop positive self-esteem so that they can invest in learning and thus contribute to improving their self-esteem. This author emphasizes the importance of this emotional and subjective dimension, which tends to be forgotten or underestimated in teaching, while it can compromise the teacher's efforts and prevent learning. Indeed, during learning, students who have confidence in their abilities will pursue the search for a solution even after an initial failure, unlike students who lack self-confidence, who become discouraged more quickly faced with the same problem (Lafortune, Saint Pierre 1992). Self-esteem refers to the positive or negative attitudes and feelings that the individual has about him/ herself, as much in terms of his/her abilities and characteristics as his/her actions and performances (André et Lelord, 1999). Building self-esteem, therefore, seems to be an element that should be taken into account in learning and academic achievement. Positive learning experiences build self-esteem and improve the student's self-image. Conversely, negative experiences devalue self-regard. Confidence in one's own abilities and estimating the accuracy of one's performance depend on metacognitive knowledge (Wagener, Boujon, Fromage, 2010). Metacognition components are drawn from past experiences, both positive and negative. From these experiences, judgments about ourselves are constructed and representations ensue which have consequences for learning and thus for school performance. Maintier & Alaphilippe (2007) found that the self-esteem of 7- to 8-year old students was significantly higher than that of 9- to 10-year-old students. As a result, children can identify with others, demonstrate metacognition by judging their failures and successes, and

internalize norms or goals. Therefore, students can have a negative and erroneous representation of themselves following a process of classification and opposition.

Aims and Research Hypotheses

Interest in middle-school students seems to be relevant to the development of the metacognitive sphere and the construction of self-esteem related to pubertal development and individualization of thought. Thus, observing the development of metacognitive abilities in the school environment seems to be a topical subject combining several disciplines under permanent reflection. This study aimed to highlight the important role of each metacognitive component in problem solving scores and its relation to self-esteem among middle-school students. As metacognition is often studied in elementary-school children, it is of interest to expand this type of study to older students. Indeed, few studies have developed these aspects in middle school students, adolescence being a period during which self-esteem and the construction of identity are often put to the test. Moreover, little research has combined investigation of the different metacognitive components in the same study. Therefore, the relative weight of each component in task solving remains unknown.

We hypothesize that metacognitive components predict problem-solving performance at the prospective and retrospective stage (i.e., before and after solving the problem). It would seem a student's judgments about task resolution are related to the student's self-esteem thus, the metacognitive strategies that he/she puts in place and the representation he/she has of him/herself. The latter impacts the quality of performance in problem solving.

Method

Participants

A group nineteen three middle school students participated in this study. Each class group completed the questionnaires simultaneously. Participants were informed of the confidentiality of the entire procedure. Parental consent was obtained for each student. As all answers were anonymous, the participants could be completely honest when filling out the questionnaires. The purpose of the experiment and the procedure was explained to each participant who freely chose to participate or not. The 93 participants who took part in this study were students in a middle school in a region of 909,028 inhabitants. They were divided according to their respective class, from year 7 to year 10.

Class	6ième	5ième	4ième	3ième
Numbers of students	24 students : 12 girls 12 boys	25 students 12 girls 13 boys	22 students 12 girls 10 boys	22 students 12 girls 10 boys
Average age :	11,6 years	12,3 years	13,5 years	14,4 years
DT	1,04 years	0,45 years	0,47 years	0,46 years

Materials

Coopersmith's (1984) self-esteem scale was used to measure each student's self-esteem. This scale addresses four themes: social, school, family and general, corresponding to different areas of self-esteem. The 58 items describe feelings, opinions or reactions and for each the subjects had to answer by ticking either "Looks like me" or "Does not look like me" according to their opinion of themselves. At the end of this test, a global self-esteem score was calculated, ranging from 0 to 58. Scores closer to 0 indicate lower self-esteem, whereas, those closer to 58 indicate higher self-esteem.

Metacognitive knowledge was assessed using a 13-item questionnaire in the form of statements about general problem-solving strategies (such as "reading the problem and the question

repeatedly", "circling the relevant information") which subjects had to judge according to their degree of importance on a scale ranging from 1 (not important) to 10 (very important) (Pennequin, Sorel, Mainguy, 2011). The total score on the scale therefore ranged from 0 (if the subject judged all the statements as being unimportant to solve a problem) to a maximum of 130 (if the subject judged all the strategies proposed as very important)

Metacognitive skills were evaluated, on the one hand, through prediction (Desoete, Royers, 2006) and on the other hand, through the problem-solving performances that indicated the general strategies involved. Prediction involved each student anticipating the number of problems he/she thought he/she could solve out of the thirteen problems presented and this, by only reading the statement. The prediction score was the difference between the participant's prediction and the number of correctly resolved problems. A small difference indicated that the participant evaluated his/her own performance quite accurately. For the prediction, the range of scores was from 0 (perfect prediction) to 12 (completely inaccurate prediction).

Regarding problem solving performance, thirteen problems using different types of reasoning (inductive, deductive or analogical) and with an ecological context were presented to the participants. Some problems were adapted from a textbook on metacognition (Côté, 2000) and others from the Everyday Cognition Battery (Allaire & Marsiske, 1999). The problems were different in order to obtain variance in the macro-prediction scores and in the problem-solving scores. 1 point was assigned to each problem correctly resolved; the range of scores was therefore from 0 points (no problem correctly solved) to 13 points (all problems correctly solved), and thus reflected the metacognitive strategies involved. The thirteen problems were balanced between the participants.

The use of metacognitive experiences was assessed using 12 questions, on the series of problems

to be solved (MEQ) Efklides (2002) and used in French by Pennequin, Lunais (2002) and Pennequin, Questel, Delaville, Delugre, Maintenant (2019). Firstly, the subject was invited to read the 13 problems, without solving them. He/she then had to answer five questions concerning his/her feelings and the way in which he/she apprehended solving them. Secondly, after having dealt with the problems, he/she was asked to answer seven questions concerning his/her feelings and the satisfaction he/her felt at the end of the solving task. The goal was to see if the problem-solving phase affected their feelings and judgments about the tasks. A score was obtained for each proposal, ranging from 0 to 3 (or 4 for question 6 from the questionnaire of retrospective metacognitive experiments). Scores closer to 0, indicated the student felt more negative about the task, whereas those closer to 3 (or 4) indicated the student felt more positive about the task.

Procedure

All participants took the test in their class group, according to their schedule. The test lasted approximately thirty minutes. To avoid any judgment related to problem solving, students were first asked to complete the self-esteem questionnaire. Then, they had to fill in the metacognitive knowledge questionnaire to measure the importance of the different strategies that they considered important in solving a task in general. After that the students had to read the problems, without trying to answer them and predict the number of problems they thought they would be able to answer correctly. Next, still prior to solving the problems, the students completed the prospective metacognitive experiences questionnaire. Following this, they completed the problem solving task. Finally, they filled in the prospective metacognitive experience questionnaire.

Analyses

The results were processed using Statistica software version 10. To investigate links between metacognitive components, self-esteem and everyday problem-solving performance, we performed a series of stepwise linear regression analyses, in which the hierarchical order of each predictor depended on its partial correlation with the dependent variable. The choice of the first variable was based on the highest correlation and that of the following variables on partial correlation. However, each time a variable was added to the model, Statistica assessed whether it contributed significantly and also whether the variable that contributed the least to the model remained significant. If the latter was the case, the variable was removed, thus enabling the removal of redundant variables.

Results

The first analysis was descriptive and examined the correlations between the different factors (problem-solving performance, metacognitive prospective and retrospective experiences, metacognitive knowledge, metacognitive skills, and self-esteem. (See Table 1)

Insert Table 1 and 2

Correlations (Table 1) showed that age was negatively related to self-esteem (R = -.267). Moreover, MK (R = .258), F (R = .214) and FOD (R = .227) were positively related to self-esteem respectively, $p<.05$.

Correlations (Table 2) showed that self-esteem correlated positively with MK (R = .258), age (R= .267) and P (R = .228). Moreover, after problem solving two metacognitive strategies were correlated with self-esteem FOC (R = .531) and FOS (R = .403), respectively at $p<.05$

Metacognitive components and everyday problem solving

We performed two different regression analyses because of the correlations between prospective and retrospective metacognitive experiences.

Our first regression analysis explored whether metacognitive components could predict problem-solving performance at the prospective stage. The independent variables were the different prospective metacognitive experiences, the metacognitive knowledge score and the metacognitive prediction; the dependent variable was problem-solving performance. The second analysis explored whether retrospective metacognitive experiences could also predict problem-solving performance.

The best model of the first linear regression analysis is presented in Table 3.

Insert Table 3

Results in Table 3 show that step 2 was the best model to predict problem-solving performance by metacognitive components. We can see that one metacognitive experience could predict 8.67% of the variance of problem-solving performance. The prospective metacognitive experience of *feeling of difficulty (FOD)* and metacognitive knowledge had the highest partial correlations with problem-solving performance, predicting 13.22% of the variance. Thus, as the feeling of difficulty after reading the task but before solving it increased, and metacognitive knowledge was good, performance improved.

The results of the second regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and retrospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors are presented in Table 4.

Insert Table 4

In the second linear regression analysis, we explored whether the different components of

metacognition were linked to problem-solving performance in a retrospective manner. Compared to the first regression, the results also showed a relation between the retrospective *Estimation of Effort* (EOE) and problem solving performance. When effort was estimated to be greater after solving the problem, the performance was better.

Metacognitive components and self-esteem

Our hypothesis about the relationships between self-esteem and metacognition was tested through two regression analyses. The first explored whether the different metacognitive components could predict self-esteem. The independent variables were age, the different metacognitive prospective experiences, metacognitive knowledge and metacognitive skills. The dependent variable was the self-esteem measure. The second analysis included the same factors, but this time with metacognitive experiences in their retrospective form. We performed two different regressions because of the correlations between prospective and retrospective metacognitive experiences.

Results of the first regression analysis are presented in Table 5.

Insert Table 5

Age was negatively linked to self-esteem. Thus, as children became older their self-esteem decreased. Moreover, before solving the problem, metacognitive knowledge was linked to self-esteem: children who knew more efficient metacognitive strategies reported greater self-esteem.

Table 6 presents the results of the second regression analysis after solving the problem.

Insert Table 6

After solving the problem, two metacognitive strategies were correlated with self-esteem. In particular, FOC was the metacognitive experience with the strongest links to self-esteem. FOD

was also correlated with self-esteem to a lesser extent.

Discussion

This study investigated whether a link existed between the metacognitive components, the level of self-esteem and problem-solving performance of children aged between 11 and 14 years old.

The general hypothesis that there are links between different metacognitive components, problem-solving performance, and self-esteem among middle-school students is confirmed. These results show that the metacognitive sphere was linked to performance and that students' judgment and feelings about their skills affected their performance.

To discuss these data more explicitly, we developed our general hypothesis through two detailed hypotheses.

The first postulated that metacognitive experiences had a major role in problem solving performance, thus indicating that the judgment of the individual facing the task had an effect on his/her performance. The results show that the metacognitive knowledge and some metacognitive experiences (*feeling of difficulty* and *estimation of effort*) were correlated with the performance, before and after solving the problems. These results highlight the importance of children's feelings and judgments about the task and about their own abilities to solve it. This is in line with previous research which showed that the *feeling of difficulty* was important in adjusting the cognitive effort to the task (Efklides & Petkaki, 2005; Pennequin, Lunais, 2013; Pennequin, Questel, Delaville, Delugré, Maintenant, 2019). Even if adolescents maladjusted their FOD to their real capacities, those who obtained higher problem-solving scores felt that the task would be

difficult, but that they would be able to solve it. The perception of one's own abilities or the feeling of personal efficiency indicates that a person believes he/she is capable of succeeding in an activity (Bandura, 2003). *Feeling of difficulty* is an important metacognitive experience because it provides information about the abilities required to complete the task (Kahneman & Tversky, 1973) and, therefore, plays a significant role in mobilizing cognitive resources and regulating effort. Indeed, the *estimation of effort* (EOE) is also an important metacognitive experience linked to better performance. Galand, (2006) found that learners would not get involved in a task for which they feel ineffective

We can observe that adolescents who judged that they had made an effort to solve the problem were those who performed better. This result suggests teachers should encourage student effort to improve achievement.

Taking into consideration the three metacognitive components, we can therefore report that Adolescents between 11 and 14 years old who had the highest metacognitive knowledge performed the best. In a previous study with children of between 8 and 10 years old (Pennequin, Sorel, Nanty, Fontaine, 2011), we showed that children in primary school had metacognitive knowledge but had difficulties to mobilize it in problem solving. In contrast, the present study demonstrates that adolescents in middle school seemed able to mobilize and use their metacognitive knowledge to solve problems correctly. We can conclude that children need time, perhaps several years, to understand and assimilate their metacognitive knowledge and so use it in problem solving. These present results illustrate that success in problem solving is not only due to implementing a cognitive process to perform, but it is also link to knowledge, feeling and judgments about one's own cognitive processes linked to an affective dimension.

Our second hypothesis postulated that through their affective dimension metacognitive

experiences would have a dominant impact on self-esteem, compared to metacognitive knowledge and skills. Firstly, the results highlight that metacognitive experiences were linked to building self-esteem. However, age was, negatively related to self-esteem. In other words, as people get older their self-esteem decreases. The results from a study in primary school children by Maintier and Alaphilippe (2007) also support this. During development, the decline in self-esteem occurs at the same time as an individual becomes more accurate in estimating his/her ability. This is possible because as metacognition develops a child becomes aware of its own limits (Eccles et al, 1993) and is conscious of its failures or successes (Harter, 1983). Studies have found that students with good metacognitive knowledge, that is to say those who can use multiple strategies to solve a task, have higher self-esteem. Thus, teaching methods that develop metacognitive strategies are useful in learning tasks to help students to build a stable self-esteem and to be aware of their own skills.

The results also show that the feeling of difficulty and the feeling of confidence judged after solving the task are correlated with self-esteem. In other words, the way students judge themselves after performing an exercise has an effect on their self-esteem. Thus, children who feel confident about the solution to a task, tend to have a higher level of self-esteem, while those who have a lower level of perceived confidence in solving the task have a lower level of self-esteem. These results highlight the role of feeling and judgment expressed at the end of the task on building self-esteem. Memorizing these judgments and recalling them in a future task could thus have an impact in the future. A negative experience during a task could cause a feeling of vulnerability and the student would become discouraged more quickly. This shows that self-esteem can be built on metacognitive representations. It is therefore important for this to be taken into account at the teaching level in order to enable students to have a more accurate view of their

metacognitive skills. Students should thus be given problems that they can solve to produce a positive metacognitive experience which in turn will optimize their self-esteem. In contrast, students who continually fail in problem-solving tasks will produce negative judgments and feelings (metacognitive experiences) and their self-esteem about school work will diminish.

To conclude, this study showed that metacognitive experiences could influence children's problem-solving scores and the development of self-esteem. Performance is not only the result of acquiring logical and mathematical operations, but also depends on metacognitive knowledge, feelings and judgments about the task, which are influenced by past experiences and learned cognitive strategies. The metacognitive skills involved in solving a task are directly related to a child's judgment of itself before and after the task solving. In addition, we found that self-esteem was related to metacognitive development and that the acquisition of metacognitive knowledge tended to enhance the development of positive self-esteem.

However, it is also important to take into account the fact that the construction of self-esteem is multidimensional and is therefore not related solely to metacognitive development. The environmental, social, family and school context also play an important role in school performance and development of self-esteem. The place of the adult, (parents and teachers) is therefore a key factor in building self-esteem. This begins in the first year of life, as an element of the parental attachment figure that is organized around the expectation of receiving protection, comfort, encouragement and support from such an attachment figure in times of need. This protection or support is essential because it enables the individual to restore emotional balance and regain effective behavior in a broader social and physical environment (Mikulincer & Shaver, 2009).

Similarly, the peer group represents a privileged environment that contributes to the

development of identity and personality through the information it provides about itself. Indeed, "the interaction with others and one's entourage plays a role in the construction of the image of oneself" (Moscovici, Argyle, Beauvois & Doise, 2005). Communicating with peers, being able to share problems with others and feeling supported all help improve self-esteem and psychological coping skills (Claes, 2003). However, when the peer group is not safe, there can be negative repercussions on self-esteem and academic involvement, without, however, jeopardizing students' metacognitive skills.

Regarding the school environment, Bruner (1987) places the teacher at the center of learning as a mediator. According to him, the notions intended for the student must be verbalized and adapted to the cognitive structure of the child. He talks about guardianship interaction, and develops the concept of scaffolding. However, classroom management is not only conducted from a frontal position (teacher facing students), but includes all classroom situations, whether the teacher is the protagonist, or observer or supervisor (Bucheton Soulé, 2009). If the class atmosphere allows children to feel safe, they will be in a better position to learn and will be less sensitive to situations that are more difficult for them. Thus, students with good metacognitive skills can find themselves in a complex school situation and are able to implement suitable strategies to solve a task without this having negative repercussions on their self-esteem.

Finally, it is also important to take into account the fact that building self-esteem is considered today as a dynamic and continuous process. It would therefore be interesting to conduct a similar study in adults, where brain maturation is complete, thus enabling the link between self-esteem and metacognitive skills to be investigated, in particular metacognitive experiences

References :

Allaire, J. C., Marsiske, M. (1999). Everyday cognition: Age and intellectual ability correlates. *Psychology and Aging, 14*(4), 627–644. https://dx.doi.org/10.1037/0882-7974.14.4.627

André, C. (2005) L'estime de soi. *Recherche en soins infirmiers 2005/3 (82), 26-30.* https://doi.org/10.3917/rsi.082.0026

Andre C., Lelord F. (1999), L'estime de soi ; s'aimer pour mieux vivre avec les autres, *Ed. Odile Jacob, Paris.*

Bandura, A. (1982). The self and mechanisms of agency ; InJ. Suls (dir.), *Psychological perspectives on the self (1)3-40.*

Bandura, A. (1997). Self-efficacy : The exercise of control. New York, NY : Freeman

Bandura A. (2003). Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle, Bruxelles : De Boeck.

Bruner, J. (1987), Le développement de l'enfant : savoir-faire, savoir-dire, Paris : presses Universitaires de France (2é éd.).

Büchel, F. P. (2013a). L'intervention psychopédagogique auprès des enfants ayant des difficultés d'apprentissage. Un modèle métacognitif et d'autorégulation. In J.-L. Berger & F. P. Büchel (Eds.), L'autorégulation de l'apprentissage : Perspectives théoriques et applications (pp. 71-105). Nice, France : Les Éditions Ovadia.

Bucheton, D. & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation & didactique*, vol. 3(3), 29-48. https://www.cairn.info/revue-education-et-didactique-2009-3-page-29.htm.

Claes, M. (2003). L'univers social des adolescents. Montréal : Les Presses de l'Université de France.

Coopersmith, Stanley (1984). Inventaire d'estime de soi (S.E.I), Les Éditions du Centre psychologie appliquée, Paris, 23 pages

Côté C. (2000). Résolution de problèmes. *Chenelière didactique/McGraw-Hill*.

Desoete A., & Roeyers H. (2006). Metacognitive macroevaluations in mathematical problem solving. *Learning and Instruction*, (*16), 12-25.* https://doi.org/10.1016:j.learninstruc.2005.12.003

Eccles, J., Wigfield, A., Harold R. D., Blumenfeld, P. (1993). Age and gender difference in children's self and task perceptions during elementary school, *Child Development, 64, p. 830-847.*

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297-323). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Efklides, A., & Tsiora, A. (2002). Metacognitive experiences, self-concept, and self-regulation. *Psychologia* : *An International Journal of Psychology in the Orient, 45*, 222–236.

Efklides, A. (2002a). Feelings as subjective evaluations of cognitive processing: How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, *9*(2), 163-184.

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, *15*(5), 415-431. https://doi.org/10.1016:j.learninstruc.2005.07.010

Frenkel, S., (2004). Composantes métacognitives ; définitions et outils d'évaluations. *Enfance* (4), 427-457. https://doi.org/10.4074/S0013754514004029

Galand B. (2006). « Avoir confiance en soi », in Bourgeois E. Chapelle G., Apprendre et faire apprendre, Paris : Presse universitaire de France, pp. 247-255.

Goumaz G. (1991), Enseignant-Enseigné : une estime réciproque, Genève, Editions des Sables

Harter S, (1983) Developpemental perspectives on the self-system, dans Mussen (P. H.), *Handbook of child psychology (4). Socialization, personality, and social development* (4^{e} ed.) 275-385.

Harter, S. (1990). Adolescent self and identity development. *The developing adolescent (352-387).*

James, W. (1890). The principles of psychology. Harvard University Press, Cambridge, Ma

Lafortune, L. et L. Saint-Pierre L (1992), Aspects métacognitifs de l'apprentissage dans Actes du Congrès Collèges Célébrations 92, Montréal, AQPC.

Maintier, C. & Alaphilippe, D. (2007). Estime de soi des élèves de cycle primaire en fonction du niveau de classe et du type de zone d'éducation. *Bulletin de psychologie*, numéro 488(2), 115-120. doi:10.3917/bupsy.488.0115.

Mikulinger M., Shaver P. R. (2009) An overview of adult attachment theory», in : OBEGI J.H., BERANT E., (eds), Attachment theory and research in clinical work with adults, 17-45

Moscovici, S., Argyle, M., Beauvois, J.-L., & Doise, L. (2005). Psychologie sociale des relations à autrui. Paris : Armand Colin.

Nader-Grosbois, Nathalie. (2014). Self-perception, self-regulation and metacognition in adolescents with intellectual disability. Research in developmental disabilities. 35. 1334-1348. 10.1016/j.ridd.2014.03.033.

Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist, 51*(2), 102–116. https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.2.102

Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I. & Fontaine, R. (2011). Métacognition et déficience intellectuelle chez l'enfant et l'adolescent : effet d'un entraînement sur la résolution de problèmes. *Enfance*, 2(2), 225-244. doi:10.4074/S0013754511002047.

Pennequin, V., Lunais, M. (2013). La métacognition chez les adolescents présentant des troubles de la conduite et du comportement : humeurs et expériences métacognitives. *Enfance, 4*(4)*, 303-322.* doi: 10.4074/S0013754513004011

Pennequin, V., Questel, F., Delaville, E., Delugre, M. & Maintenant, C. (2019). Metacognition and emotional regulation in children from 8 to 12 years old. *British Journal of psychology.* https://doi.org/10.1111/bjep.12305

Pintrich P., Wolters C. & Baxter G. (2000). Assessing metacognition and self-regulated learning. *Issues in the measurement of metacognition*, 43-97

Van der Stel, M., & Veenman, M. V. J. (2010). Development of metacognitive skillfulness: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences, 20, 220-224.* https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.11.005

Tversky A, Kahneman D (1973), Availability : A heuristic for judjing frequency and probability. *Cognitive Psychology/2 (5) 207-232.* https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9

Wagener B., Boujon C, Fromage B, (2010), Métacognition, émotions et motivations *International Psychology, Practice and Research (1)*

Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1994). What helps students learn? *Educational Leadership, 51(4), 74-79.*

b. Table 1 : Correlations between metacognition components before solving the problem, problem solving, age and self-esteem

Table 1. Correlations between metacognition components before solving the problem, problem solving, age and self-esteem

	SE	MK	MS	Age	F	FOD	EOE	EOSC	I	PS
SE	1									
MK	0,258*	1								
MS	-0,029	0,185	1							
Age	-0,267*	-0,161	-0,101	1						
F	0,214*	0,129	-0,066	-0,039	1					
FOD	0,227*	0,146	-0,116	-0,138	0,203	1				
EOE	0,158	0,068	-0,114	-0,063	0,225*	0,465*	1			
EOSC	0,152	-0,163	-0,161	-0,109	0,175	0,162	0,208*	1		
I	0,173	0,148	0,169	-0,110	0,087	0,083	-0,172	0,003	1	
PS	0,112	0,254*	-0,096	0,075	0,258*	0,294*	0,137	0,046	0,116	1

Table 2. Correlations between metacognition components after solving the problem, problem solving, age and self-esteem

	SE	MK	MS	PS	Age	P	I	FOD	EOE	FOC	%C	FOS
SE	1											
MK	0,258	1										
MS	-0,029	0,185	1									
PS	0,112	0,254	-0,096	1								
Age	0,267	-0,161	-0,101	0,075	1							
P	0,228	0,117	0,0204	0,135	-0,130	1						
I	0,199	0,236	0,063	-0,024	-0,093	0,732	1					
FOD	-0,066	0,133	0,005	0,157	-0,0007	0,037	-0,062	1				
EOE	-0,066	-0,199	-0,267	0,148	0,072	-0,106	-0,2004	0,166	1			
FOC	0,531	0,239	0,120	0,181	-0,218	0,295	0,223	0,223	-0,134	1		
%C	0,424	0,223	0,090	0,122	-0,033	0,083	0,106	0,231	-0,085	0,630	1	
FOS	0,403	0,214	0,121	0,194	-0,217	0,272	0,262	0,324	-0,174	0,637	0,620	1

c. Table 2 : Correlations between metacognition components after solving the problem, problem solving, age and self-esteem

Table 1. Correlations between metacognition components before solving the problem, problem solving, age and self-esteem

	SE	MK	MS	Age	F	FOD	EOE	EOSC	I	PS
SE	1									
MK	0,258*	1								
MS	-0,029	0,185	1							
Age	-0,267*	-0,161	-0,101	1						
F	0,214*	0,129	-0,066	-0,039	1					
FOD	0,227*	0,146	-0,116	-0,138	0,203	1				
EOE	0,158	0,068	-0,114	-0,063	0,225*	0,465*	1			
EOSC	0,152	-0,163	-0,161	-0,109	0,175	0,162	0,208*	1		
I	0,173	0,148	0,169	-0,110	0,087	0,083	-0,172	0,003	1	
PS	0,112	0,254*	-0,096	0,075	0,258*	0,294*	0,137	0,046	0,116	1

Table 2. Correlations between metacognition components after solving the problem, problem solving, age and self-esteem

	SE	MK	MS	PS	Age	P	I	FOD	EOE	FOC	%C	FOS
SE	1											
MK	0,258	1										
MS	-0,029	0,185	1									
PS	0,112	0,254	-0,096	1								
Age	0,267	-0,161	-0,101	0,075	1							
P	0,228	0,117	0,0204	0,135	-0,130	1						
I	0,199	0,236	0,063	-0,024	-0,093	0,732	1					
FOD	-0,066	0,133	0,005	0,157	-0,0007	0,037	-0,062	1				
EOE	-0,066	-0,199	-0,267	0,148	0,072	-0,106	-0,2004	0,166	1			
FOC	0,531	0,239	0,120	0,181	-0,218	0,295	0,223	0,223	-0,134	1		
%C	0,424	0,223	0,090	0,122	-0,033	0,083	0,106	0,231	-0,085	0,630	1	
FOS	0,403	0,214	0,121	0,194	-0,217	0,272	0,262	0,324	-0,174	0,637	0,620	1

d. Table 3 : Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and prospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors

Table 3. Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and prospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	*Predictors*	*Beta*	*R^2*	*F*
	FOD	*.263**	*.0867**	*2.65**
	Metacognitive knowledge	*.2155**	*.1322**	2.17*

* $p<.05$

Table 4. Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and retrospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	**Predictors**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Metacognitive knowledge	.295*	.0645*	6.27**
	EOE	.206*	.1055*	5.31*

* $p<.05$ ** $p<.01$

e. Table 4 : Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and retrospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors

Table 3. Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and prospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	*Predictors*	*Beta*	*R^2*	*F*
	FOD	*.263**	*.0867**	*2.65**
	Metacognitive knowledge	*.2155**	*.1322**	2.17*

* ***p*<.05**

Table 4. Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and retrospective metacognitive experience, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	**Predictors**	**Beta**	**R^2**	**F**
	Metacognitive knowledge	.295*	.0645*	6.27**
	EOE	.206*	.1055*	5.31*

* ***p*<.05** ****p<.01**

Table 5. Best model of the linear regression analysis with self-esteem scores as the dependent variable and age, prospective metacognitive experiences, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	***Prédictor***	***Beta***	***R²***	***F***
	Age	*-.232**	*.0718**	*7,03***
	Metacognitive knowledge	*.221**	*.1193**	*6,09***

*p<.05 **p<01

Table 6. Best model of the linear regression analysis with self-esteem scores as the dependent variable and age, retrospective metacognitive experiences, metacognitive knowledge and metacognitive skills as predictors.

Step 2	***Predictors***	***Beta***	***R²***	***F***
	FOC	*.531*	*.2819**	*35.74***
	FOD	*.194**	*.3178**	20.97**

* p**<.05** **p<.01



Links between metacognition, self-esteem and problem-solving performance in children aged 11 to 15.

Journal:	*Cognition and Instruction*
Manuscript ID	HCGI-2024-0122
Manuscript Type:	Original Article
Keywords:	Metacognition, problem solving, metacognitive experience, self esteem

SCHOLARONE™
Manuscripts

8. Métacognition et régulation émotionnelle chez les enfants de 8 à 12 ans

the british psychological society
promoting excellence in psychology

British Journal of Educational Psychology (2020), 90, 1–16
© 2019 The British Psychological Society
www.wileyonlinelibrary.com

Editor's Choice

Metacognition and emotional regulation in children from 8 to 12 years old

Valérie Pennequin*[1], Floriane Questel[1], Emeline Delaville[1], Marie Delugre[2] and Célia Maintenant[1]

[1]E.A 2114 Psychologie des Ages de la Vie et Adaptation, University of Tours, France
[2]University of Tours, France

Background. The Metacognitive Affective Model of SRL (MASRL) considers the relationships between metacognition, motivation, and affect. Notably, it provides a theoretical framework to understand how subjective experiences (metacognition and affect) change self-regulation from a top-down to a bottom-up process and *vice versa*.

Aims. The study examines the link between metacognition and emotional regulation in the everyday problem-solving performance of children in elementary school. Emotional regulation is studied from the angle of coping strategies.

Sample(s). Participants were 269 children aged 8.17–11.66 years old (Mean = 9.8, *SD* = 0.88).

Methods. They completed a French version of the 'The Metacognitive Experiences Questionnaire' developed by Efklides and Petkaki (2005, *Learning and Instruction*, 15, 415) and the Kidcope (Spirito et al., 1988, *Journal of Pediatric Psychology*, 13, 555) to measure the coping strategies before and after solving the everyday problem taken from 'The Everyday Cognition Battery' (Allaire & Marsiske, 1999, *Psychology and Aging*, 14, 261).

Results. The results indicate that several metacognitive experiences are significantly linked to solving everyday problems, in particular the *feeling of difficulty*. The other results of our study show that no single coping strategy was linked to problem-solving performance but that the three coping strategies (i.e., *emotional outburst*, *blaming others*, and *magical thinking)* are linked to metacognitive experiences.

Conclusions. The results highlight the importance of emotional regulation on cognitive performance, both before and after solving the problem. These findings have important implications for teachers, who should be aware of the effect that a *feeling of difficulty* may have on solving a given problem.

The main issue addressed in this study was whether emotion regulation and coping strategies are linked to the metacognitive experiences of children (Grades 2 to 6) and their capacity to solve everyday problems. In our everyday life, we constantly feel emotions and have to deal with those of others. Emotions – positive or negative – influence the way we perceive, learn, remember, and reason. For example, we usually remember traumatic and joyful events more vividly than less emotional events. Researchers have debated the link between emotion and cognition over the last 30 years (Lazarus & Folkman, 1984; Zajonc,

*Correspondence should be addressed to Valérie Pennequin, Professor of Psychology, E.A 2114 Psychologie des Ages de la Vie et Adaptation, Université de Tours, 3 rue des tanneurs, 37 041 Tours Cedex, France (email: valerie.pennequin@univ-tours.fr).

DOI:10.1111/bjep.12305

1980). While emotion has essentially been a topic of research in social and clinical psychology, the emergence of cognitive neuroscience has renewed the interest in the interaction between cognition and emotion. There is now neurocognitive evidence that the neural circuitry of emotion and cognition is closely interrelated at all levels of the cognitive system – from early perception to reasoning and decision-making. However, few studies have investigated the interaction between emotion and metacognition in children.

The term 'metacognition', or 'thinking about thinking', refers to different capacities that enable one to think about one's own cognition processes. Metacognition is a multidimensional construct, with three central components: metacognitive knowledge, metacognitive skills, and metacognitive experiences. Metacognitive knowledge refers to declarative knowledge about learning strategies and about oneself as a learner or problem-solver. This knowledge is based on an interplay of personal and task characteristics, and the strategies available in a learning situation. Metacognitive skills involve the regulation of cognition (Fernandez-Duque, Baird, & Posner, 2000), that is to say, awareness of and monitoring one's own cognitive system and functioning. Metacognitive experiences (ME) refer to awareness and feelings when encountering a task and processing information that is specific to it (Efklides, 2008), in other words, feelings and judgements made about a task during learning, remembering, and/or reasoning (Efklides, 2001; Flavell, 1979); this is the affective side of metacognition (Efklides, 2006). When individuals have to solve a problem, various past experiences affect their judgements relating to their ability to solve it, based, for example, on their feeling of familiarity, knowing, uncertainty, confidence or satisfaction, the amount of time and effort needed to solve the problem, and the correctness of the solution. These metacognitive experiences could come to mind before, during, or after solving the problem.

Self-regulated learning (SRL) is a broader process that refers to the monitoring and control of behaviour, cognition, motivation, and the environment. Boekaerts (1996) identified several components of SRL: cognition, metacognition, motivation, affect, and volition. There are various theoretical models of SRL that put a different emphasis on each of these components. Most studies about metacognition focus on the Person level, which is a generalized level of SRL (Efklides, 2011). Another level is the Person × Task Level, in which the actions are less person-oriented and the focus of attention is on the specific demands of the task (e.g., conflict resolution, fluency). At this level, people are aware of their thoughts, emotions, feelings, and physiological reactions that enable self-regulation of task processing. The Person level is a macro-level and is a top-down process, while the Person × Task level is a micro-level and involves a bottom-up process. The Metacognitive Affective Model of SRL (MASRL) considers the interaction between these two levels, and the relationships between metacognition, motivation, and affect. Notably, it provides a theoretical framework to understand how subjective experiences (metacognition and affect) change self-regulation from a top-down to a bottom-up process and *vice versa*. The findings of a number of experimental studies are in line with this model (Afrisno Udil, Kusmayadi, & Riyadi, 2017; Berger, 2013; Pennequin & Lunais, 2013).

The present study is based on the MASRL model (see Efklides, 2011, for a precise description of this model). According to Efklides (2011), the role of emotions in self-regulated learning is not clearly understood. The MASRL model posits that complex emotions such as interest, curiosity, and surprise have an effect on cognitive performance and complement the role of metacognitive experience. Moreover, some prospective emotions such as pride or shame could also have an indirect effect on future performance. Other models in psychopathology (Herbert & Forman, 2011; Quattrini *et al.*, 2019) also

highlight links between metacognition and emotional regulation. The authors argue that emotion dysregulation and metacognition are strictly connected, since the ability to regulate and manage emotion increases with increasing metacognitive abilities. For example, anger expression is related to metacognitive abilities in borderline personality disorder (Quattrini *et al.*, 2019). Deficits in emotion regulation lead to diminished coping resources (Dragan, 2015; Leahy, Tirch, & Napolitano, 2011; Mazloom, Yaghubi, & Mohammadkhani, 2016). However, the role of coping resources in metacognition in everyday problem-solving situations is unknown. As observed by Manser, Cooper, and Trefusis (2012), the role of emotion in metacognitive theory has been relatively neglected in the literature.

One metacognitive experience, namely *feeling of difficulty* (FOD) (Efklides, 2001, 2006), plays a crucial role in awareness of problems, regulation of effort, recognition of need for help, and use of strategies. In line with this view (Efklides, 2001, 2006), a previous study with children with behaviour disorders (Pennequin & Lunais, 2013) revealed that problem-solving scores could be predicted solely by *the feeling of difficulty* (prospective and retrospective).

Hirt, McDonald, and Melton (1996) found that metacognitive experiences in a creative task were influenced more by positive than by negative mood: Participants with a positive mood perceived the task as more interesting, predicted better performance and better satisfaction, and expended more effort than participants with a negative or neutral mood. Efklides and Petkaki (2005) studied the effect of induced mood on the math performance and metacognitive experiences of 11-year-old children divided into three groups: a positive mood treatment group, a negative mood treatment group, and a control group with no mood treatment. Children solved a verbal mathematical problem and completed questionnaires with items about their self-concept, interest in and liking of the task, and their prospective and retrospective metacognitive experiences. The results showed that prospective emotions and metacognitive experiences were predicted (using hierarchical regression analyses) by math ability and math self-concept. The retrospective metacognitive experiences were differentially predicted by positive or negative mood, math self-concept, or math ability. Furthermore, no effect of mood on math performance was observed. Like Efklides and Petkaki (2005) and Tornare, Czajkowski, and Pons (2015), our earlier study (Pennequin & Lunais, 2013) found that mood had no effect on problem-solving performance itself. A similar result was obtained by Massoni (2014), who found that a negative emotion like worry does not affect decision-making directly but does affect metacognitive experience (the feeling of confidence). These various findings thus highlight the relationship between emotions, cognition and metacognition. However, most studies on the role of emotions in problem-solving have involved children in secondary school and not primary school (Lichtenfeld, Pekrun, Stupnisky, Reiss, & Murayama, 2012; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). Tornare *et al.* (2015) found that a feeling of difficulty reduces the intensity of joy and contentment. Moreover, a feeling of success increases the sense of joy and pride and decreases the feeling of shame. There thus appears to be a link between emotions and metacognitive experiences. However, nothing is known about the link between emotion regulation and metacognitive experiences. Emotional regulation is needed to cope with increased levels of positive and negative emotions (Kopp, 1989; Spinrad, Eisenberg, & Gaertner, 2007), through the capacity to decrease, increase, or maintain the emotional activation level. According to Gross (1998), emotional regulation is a process that enables individuals to influence the nature of their emotions, and when and how they experience and express them. Campos, Frankel, and Camras (2004) suggested that emotional regulation processes interact to enable children

to initiate, maintain, or interrupt everyday problem-solving; they postulated that emotional regulation involves both modification of the emotion itself (its intensity and duration) and modification of the capacity for social interaction.

Finally, when faced with a stressful or disturbing problem, individuals use coping strategies to control the potential consequences on their physical and mental well-being. Coping is characterized more specifically by the issue of stress and the conscious strategies mobilized to cope with it (Folkman & Moskowitz, 2000, 2004; Lazarus & Folkman, 1984). A recent study has shown that age has an influence on the frequency of coping strategies used during a stressful situation (Delaville & Pennequin, 2018). For example, 7- to 12-year-old children mainly use 'magical thinking', 'emotional regulation', and 'the proximity of resource persons for social support'. These age-related differences should be seen in relation to the child's emotional and cognitive development.

In summary, most research in the educational field has demonstrated links between emotions and metacognition, but few studies have specifically examined the links with metacognitive experiences. Psychopathology research has also identified links between metacognition and emotional regulation. The aim of our study was thus to examine the links between metacognitive experiences and emotional regulation in a problem-solving context. One of the original features of our study is that it examines this link in an everyday situation, in contrast to most research on metacognition, which focuses on mathematical problems in the classroom.

Aims and research hypotheses

Metacognition is essential for successful mathematical problem-solving, because it enables individuals to manage their mathematical skills better and to identify weaknesses that can be corrected by developing new skills. In addition, the affect component of metacognition, namely metacognitive experiences, corresponding to feelings and judgements about the task, plays an important role in regulating cognitive skills. Over the past few years, metacognition has received much attention in the educational literature, but the links between metacognition experiences and emotions have not been specifically examined. Efklides (2011) observed that the role of emotions in self-regulation learning is little known. It therefore seems interesting to study whether certain coping strategies (e.g., magical thinking, emotional outburst, blaming others) are specifically associated with children's feelings and judgements of the task.

The aim of our study was thus to examine the links between emotional regulation (through coping strategies), metacognitive experiences, and everyday problem-solving among primary school children. First, we expected to confirm the links between metacognitive experiences and problem-solving performance observed in previous studies (Efklides & Petkaki, 2005; Pennequin & Lunais, 2013). We also explore the links between coping strategies and everyday problem-solving performance in this age group. We hypothesized that problem-solving performance could be predicted better by metacognitive experiences than by coping strategies. However, the central and original hypothesis of this study is that metacognitive experiences could be predicted by coping strategies and would differ before and after solving the problem. This is in line with Efklides and Petkaki (2005), who observed a differential effect of emotions on prospective and retrospective metacognition; emotions seemed to have a greater effect on retrospective metacognitive experiences (an effect was observed on all the metacognitive experiences) than on prospective experiences (only on FOD and FOSC). We therefore expected that ineffective coping strategies (e.g., emotional outburst or blaming others)

would be correlated with negative metacognitive experiences (e.g., a strong feeling of difficulty, high estimate of effort, low feeling of familiarity). More precisely, we predicted that emotion regulation would have more effect on retrospective than on prospective metacognitive experiences.

Method

Participants

Three hundred and five children (150 boys and 155 girls) took part in this study. The age range was 8.17 years to 11.66 years (Mean = 9.8, *SD* = 0.88). Thirty-six questionnaires were excluded for various reasons: informed consent not signed, children not native French speakers, and children with learning and/or attentional difficulties. Thus, 269 complete questionnaires were examined. For one statistical analysis, the sample was divided into three age groups: (1) 63 children with a mean age of 8.58 years (*SD* = 0.04), (2) 89 children with a mean age of 9.53 years (*SD* = 0.03), and (3) 117 children with a mean age of 10.65 years (*SD* = 0.03). The children attended four different schools in the Indre-et-Loire Department (France). All participants and their parents gave their informed consent. The children completed the following questionnaires.

Measures

1) A French version (Pennequin & Lunais, 2013) of the 'The Metacognitive Experiences Questionnaire' developed by Efklides (2002a) and simplified by Efklides and Petkaki (2005). This questionnaire assesses metacognitive experiences (judgements, feelings, and estimates). It was administered before and after solving the problem. This questionnaire has two versions, one prospective (administered after reading the problem but before working on the solution) and one retrospective (administered after solving the problem). The prospective form has four items covering the feeling of familiarity (FOF) ('Does this problem seem familiar to you?'), the feeling of difficulty (FOD) ('Does this problem seem difficult?'), the estimate of effort required (EOE)('Does this problem need a lot of effort?'), and the estimate of solution correctness (EOSC) ('Do you think you will find the right answer?'), and one question about the interest of the problem (I) ('Is this problem interesting?'). The retrospective version has seven items: the interest (I), feeling of liking of the task (Pleasure), the feeling of difficulty (FOD), the estimate of effort (EOE), the estimate of the solution correctness (EOSC), the feeling of confidence in the solution produced (FOC), and the feeling of satisfaction from it (FOS). The responses were on a 4-point scale, ranging from 1 = not at all to 4 = very much. This questionnaire has already been administered to children in primary school (Pennequin, Sorel, Nanty, & Fontaine, 2010). Two metacognitive scores were calculated: a prospective score corresponding to the mean of the 4 prospective metacognitive experiences, and a retrospective score corresponding to the mean of the 7 retrospective metacognitive experiences.

2) The Kidcope questionnaire (child version) has 15 questions about 11 different types of coping strategies, with one or two questions per strategy. This test is based on Lazarus and Folkman's (1984) definition of coping. Four of the strategies are approach-oriented and thus generally considered to be positive or adaptive (i.e., *problem-solving* (items 8 and 9), *positive emotion regulation by relaxing* (item 11), *positive cognitive restructuring* (item 5), and *social support* (item 14)), and seven are escape-oriented and thus generally considered to be negative or maladaptive (i.e., *distraction* (items 1 and 2), *negative emotion regulation through emotional outburst* (item 10), *social withdrawal*

(items 3 and 4), *magical thinking* (items 12 and 13), *self-criticism* (item 6), *blaming others* (item 7), and *resignation* (item 15)) (Spirito, Stark, & Williams, 1988). Children are asked to indicate how often they use a particular coping strategy (i.e., frequency). Sample items include: 'I try to fix the problem by thinking of answers' (problem-solving) and 'I just try to forget it' (distraction). Frequency is assessed by asking the participants to rate their use of each strategy on a 4-point scale: never, sometimes, often, or most of the time. To help them answer the questions, children can be asked to think of a stressful situation that happened to them recently, or a particular stressor can be suggested (e.g., difficulty getting along with peers). For strategies with two items, the mean of the two items was calculated (Spirito *et al.*, 1988). In the original version, moderate (0.41) to fairly high (0.83) test–retest reliability over a short duration (3–7 days) was found, dropping to low (0.15) to moderate (0.43) for longer intervals (Spirito *et al.*, 1988). Kidcope results were correlated with the results of the Coping Strategies Inventory (CSI) as part of the original development of the measure (Spirito *et al.*, 1988). We selected the Kidcope questionnaire because of its relative brevity, assessment of specific coping strategies, evidence of reliability and validity, and its suitability for the age range of our participants. This test is frequently used with children. The children in our sample completed the French version used in Djo's (2013) study.

3) The everyday problem that participants had to solve was inspired by a problem taken from 'The Everyday Cognition Battery' by Allaire and Marsiske (1999). We modified the setting of the problem to fit the children's environment. Participants answered seven questions, each scoring one point, with an overall score varying from 0 to 7. The problem concerned the labels describing the ingredients of two brands of couscous. Participants were told that Matthew wanted to have couscous for dinner and had to decide between the two brands: for example, 'Matthew must avoid fatty foods, so which of these two brands would be best for him?' and 'If he chooses brand B, what is the main ingredient?' This questionnaire has already been administered to children in primary school (Pennequin & Lunais, 2013).

Procedure

Participants completed the questionnaires in their own classroom with the other pupils and in the presence of the teacher and the examiner. The procedure had five steps: Firstly, the questionnaire was read out to make sure that the children understood. Secondly, the children read the problem (situation and questions) without solving it. After reading the problem (but before solving it), they completed the prospective version of the Metacognitive Experiences Questionnaire. In step 3, participants answered the questions about the problem (they were timed). In step 4, they completed the retrospective form of the Metacognitive Experiences Questionnaire. Finally, they completed the Kidcope scale, using the problem-solving situation they had just answered to help them if necessary.

Analyses

The results were processed using Statistica software. The first three analyses were descriptive and examined the effect of age on problem-solving performance, metacognitive experiences, and coping strategies. Three ANOVAs were conducted with age group (8, 9, and 10 years old) as the only independent between-subjects factor, and problem-solving, metacognition, and coping strategies as dependent factors.

To investigate the links between metacognitive experiences, coping strategies, and everyday problem-solving performance, we performed a series of linear regression

stepwise analyses, in which the hierarchical order of each predictor depends on its partial correlation with the dependent variable. The choice of the first variable is based on the highest correlation, and the following variables are based on the partial correlation. However, when Statistica software adds a variable to the model, it assesses not only whether it makes a significant contribution, but also whether the one that contributed the least to the model remains significant. If it does not, it is removed. In that way, redundant variables can be eliminated.

Results

Effect of age on problem-solving performance

The first analysis revealed a significant linear effect of age, $F(2, 266) = 19.48$, $p < .0001$. Children in the 8-year-old group had a mean problem-solving score of 3.43 ($SD = 0.15$). Planned comparisons showed a significant increase up to a mean score of 3.98 ($SD = 0.13$) for the 9-year-old group, $F(1, 266) = 7.56$, $p < .01$, and 4.58 ($SD = 0.11$) $F(1, 266) = 12.71$, $p < .001$, for the 10-year-old group.

Effect of age on metacognitive experiences

We conducted a two-way mixed ANOVA (3 × 5) with age as the independent between-subjects factor and prospective metacognitive experiences as dependent repeated factor. We then conducted another two-way mixed ANOVA (3 × 7) with age as the independent between-subjects factor and retrospective metacognitive experiences as dependent repeated factor. Results of the prospective experiences show an effect of age $F(2, 265) = 7.35$, $p < .001$, an effect of metacognitive experiences $F(4, 265) = 84.34$, $p < .0001$, and no interaction between the two factors, $F(8, 265) = 1.18$, NS. The older children expressed more pleasure and more interest than the younger ones; they estimated that more effort would be required and they were more confident in the correctness of their responses. Results for the retrospective experiences indicated an effect of age, $F(2, 263) = 12.62$, $p < .0001$, an effect of type of metacognitive experience, $F(6, 263) = 55.57$, $p < .0001$, and an interaction between the two factors, $F(12, 263) = 1.75$, $p = .05$. Planned comparisons show an age-related increase both in the estimate of effort, $F(1, 263) = 13.27$, $p < .001$, and feeling of difficulty, $F(1, 263) = 24.34$, $p < .0001$, and in the estimate of solution correctness and confidence in responses. However, retrospectively, the 10-year-old children took less pleasure in solving the problem than the 9-year-olds, $F(1, 263) = 10.73$, $p = .001$.

Effect of age on emotional regulation strategies

An ANOVA (3 × 12) with age as the independent between-subjects factor (with the three age groups) and each of the eleven coping strategies as dependent repeated factors shows that all the strategies were used between 8 and 11 years of age but that the frequency varied with age, $F(2, 256) = 6.65$, $p = .001$, $\eta^2 = .049$, Power = .91, $\alpha < .05$). There was also a significant effect of type of strategy, $F(11, 256) = 40.01$, $p < .0001$, $\eta^2 = .009$, Power = 1, $\alpha < .05$). There was no interaction between age and strategy, $F(22, 256) = 1.26$, $p > .05$, (see Figure 1).

Only *social withdrawal* (I stay on my own), *emotional outburst* (I shout, scream, get angry), and *social support* (I try to feel better by spending time with others, like my family, adults or friends) changed between 8 and 10 years of age. The latter strategy was used less

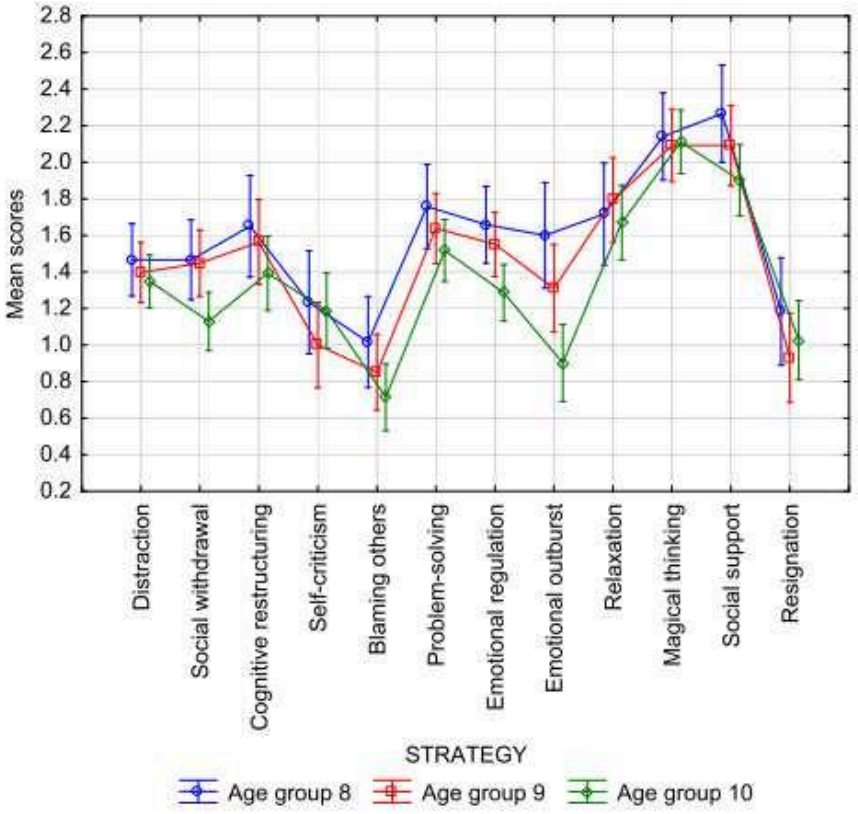


Figure 1. Emotional regulation strategies by age.

by 10-year-olds than by 8-year-olds, $F(1, 256) = 4.77$, $p < .05$. The strategies of *withdrawal* and *emotional outburst* were used less by 10-year-olds than by 9-year-olds, $F(1, 256) = 6.78$, $p < .01$; $F(1, 256) = 6.36$, $p = .01$, respectively. The primary school children used social strategies less frequently than the older children, but there were no significant differences between 8 and 10 years of age for the more individual and cognitive strategies (positive cognitive restructuring 'I try to solve the problem', self-criticism 'I think it's my fault', relaxation 'I try to calm down', and magical thinking 'I wish the problem would go away').

The main coping strategies used by children aged 8 to 10 years were *magical thinking* and *social support*. The strategies they used least were *self-criticism*, *blaming others*, and *resignation*.

Metacognitive experiences and everyday problem-solving

Our first analysis explored whether prospective and retrospective metacognitive experiences could predict problem-solving performance. The independent variables were the different metacognitive experiences in the two measurement phases (prospective and retrospective), and the dependent variable was problem-solving performance.

Results in Table 1 show that step 6 was the best model to predict problem-solving performance by prospective and retrospective metacognitive experience. We can see that both prospective and retrospective metacognitive experiences could predict 19% of the variance of problem-solving performance, with greater weight for the retrospective experiences. In particular, the retrospective metacognitive experiences

Table 1. Best model of the linear regression analysis with problem-solving scores as the dependent variable and prospective and retrospective metacognitive experience as predictors

Step 6	Predictors	β	R^2	*F*
	Retrospective FOD	−.165*	.105	30,96*
	Retrospective EOE	−.156*	.137	21,09*
	Prospective EOSC	.144*	.164	17,02*
	Retrospective I	.134*	.179	14,18*
	Prospective FOD	.129*	.190	12,12*
	Prospective FOF	−.10 NS	.199	10,66

*$p < .05$.

of *feeling of difficulty (FOD)* and *estimate of effort* (EOE) had the highest partial correlations with problem-solving performance, predicting 13.7% of the variance. More specifically, the greater the feeling of difficulty and the higher the estimate of effort required to solve the problem, the lower the performance. The *interest (I)* for the task after solving the problem was also positively associated with performance. Moreover, two prospective metacognitive experiences, *estimate of solution correctness* (EOSC) and *feeling of difficulty (FOD),* were positively linked to performance. Thus, the greater the feeling of difficulty after reading the task (but before solving the problem) and the more the child estimates being able to solve the problem correctly, the better the performance.

Emotional regulation through coping strategies and everyday problem-solving

In the second linear regression analysis, we explored whether coping strategies are linked to everyday problem-solving performance. Coping scores were entered as predictors and the problem-solving score as the dependent variable. Surprisingly, the results show no direct relation between the ten coping strategies measured by the Kidcope and problem-solving performance ($R^2 = 0.45$, $p > .05$). In addition, the total number of coping strategies used by children was not correlated with performance ($R^2 = .01$, $p > .05$).

Emotional regulation through coping strategies and metacognitive experiences

Our main hypothesis about the relationships between emotional regulation and metacognitive experiences was tested by a series of linear stepwise regression analyses with coping strategies as predictors and each metacognitive experience as the dependent variable. In this way, we performed five regressions for the prospective experiences and seven for the retrospective experiences. Tables 2 and 3 present the correlations between coping strategies and each metacognitive experience, prospective and retrospective, respectively.

Table 4 presents the best model for each prospective metacognitive experience and Table 5 the best model for each retrospective experience.

Before solving the problem, the feeling of difficulty (FOD) was linked to *blaming others* and *emotional outburst* strategies. The estimation of effort (EOE) was linked to *blaming others* and *relaxation*. Estimation of solution correctness (EOSC) was linked to *emotional outburst*. Finally, children who used *problem-solving* as a coping strategy most reported greatest interest in the problem.

Table 2. Correlations between prospective ME and coping strategies

	FOF	FOD	EOE	EOSC	I
Distraction	−.04	.03	.02	−.08	.004
Social withdrawal	−.003	−.10	−.08	−.11	.17*
Positive cognitive restructuring	.06	−.11	−.01	−.06	.01
Self-criticism	.07	−.03	−.04	−.07	.02
Blaming others	−.04	−.13*	−.16*	.02	−.03
Problem-solving	.07	−.06	−.04	.004	.14*
Emotional outburst	−.10	−.18*	−.10	−.14*	.07
Relaxation	−.03	−.11	−.16*	.02	.10
Magical thinking	.005	.08	.06	.08	.04
Social support	−.04	.01	.02	−.09	.01
Resignation	.08	−.08	.03	.04	.03

*$p < .05$.

Table 3. Correlations between retrospective ME and coping strategies

	I	P	FOD	EOE	EOSC	FOC	FOS
Distraction	.03	−.06	−.05	−.08	−0.04	.02	−0.02
Social withdrawal	.07	.12	−.22*	−.08	−.13*	−.06	−.05
Positive cognitive restructuring	.01	−.03	−.05	−.03	−.04	−.02	.06
Self-criticism	.0004	.09	−.04	−.06	−.01	−.06	.01
Blaming others	−.06	−.09	−.15*	−.14*	−.07	−.04	−.11
Problem-solving	.04	.05	−.09	−.07	−.04	−.01	−.03
Emotional outburst	.003	.01	−.29*	−.13*	−.15*	−.28*	−.14*
Relaxation	.03	.05	−.12*	−.19*	−.02	−.01	−.05
Magical thinking	.06	.08	.005	.03	.02	.06	.06
Social support	−.05	.04	−.04	.03	−.04	.04	−.02
Resignation	.01	.007	−.15*	−.10	−.13*	−.20*	−.08

*$p < .05$.

After solving the problem, several metacognitive strategies were correlated with coping strategies. In particular, FOD was the metacognitive experience with the strongest links to the coping strategies of *social withdrawal, blaming others, emotional outburst, relaxation*, and *resignation*. All these coping strategies, except *relaxation*, are negative or maladaptive. *Emotional outburst* was significantly correlated with all retrospective metacognitive experience.

Results showed that *emotional outburst* ('I shout, I scream, I get angry') was the best predictor for several prospective (FOF, FOD, EOSC) and retrospective metacognitive experiences (FOD, EOSC, FOC, FOS). Only one approach-oriented coping strategy, '*relaxation*' (I try to calm down), was associated with the prospective and retrospective estimation of effort (EOE) and with the feeling of difficulty (FOD) before solving the problem. Therefore, being calm is a positive way of adjusting attentional resources efficiently to the required effort.

Results for the FOD, the best predictor of problem-solving, show that three coping strategies were linked to the FOD after solving the problem: *emotional outburst*, *social withdrawal,* and *blaming others*. In other words, children who usually used *emotional*

Table 4. The five best models produced by stepwise regression analyses with scores for each prospective metacognitive experience as the dependent variable and coping strategies as predictors

Predicted variable	Predictors (strategies)	β	R^2	F
FOF step 1	Emotional outburst	−.13*	.026	2,29
	Emotional outburst	−.18**	.035	9,36*
FOD step 5	Magical thinking	−.158**	.049	6,62**
	Relaxation	−.12*	.064	5,77*
	Blaming others	−.15**	.077	5,29**
	Self-criticism	−.13*	.09	5,04**
EOE step 2	Blaming others	−.166**	.027	7,19*
	Relaxation	−.16**	.053	7,14**
EOSC step 2	Emotional outburst	−.16**	.021	5,4*
	Magical thinking	.136*	.044	3,9*
	Social withdrawal	.167**	.026	6,81*
I step 2	Problem-solving	.148**	.047	6,39**

*$p < .05$. **$p < .01$.

Table 5. The seven best models produced by stepwise regression analyses with scores for each retrospective metacognitive experience as the dependent variable and coping strategies as predictors

Predicted variable	Predictors (strategies)	β	R^2	F
I step 0	No significant predictor		.025 NS	.58 NS
	Social withdrawal	.13*	.015	3,86*
P step 2	Blaming others	−.104	.025	3,36*
	Emotional outburst	−.23*	.085	23,98*
FOD step 4	Social withdrawal	−.17*	.112	16,09*
	Blaming others	−.12*	.124	12,09*
	Relaxation	−.12 NS	.138	10,14 NS
EOE step 2	Relaxation	−.191**	.036	9,52*
	Blaming others	−.134*	.054	7,22**
EOSC step 1	Emotional outburst	−.156**	.024	6,41**
FOC step 2	Emotional outburst	−.255**	.081	22,7***
	Resignation	−.157**	.1052	15,04***
FOS step 1	Emotional outburst	−.151**	.081	22,72***

*$p < .05$. **$p < .01$. ***$p < .001$.

outburst, *social withdrawal*, and *blaming others* in a negative emotional situation tended to feel that the problem would be more difficult to solve.

Discussion

The central question addressed in this study was whether metacognitive experiences are linked to primary school children's emotion regulation (through coping strategies) and problem-solving ability. We also investigated whether these links differed before and after

solving the problem. Based on earlier findings by Efklides and Petkaki (2005) and Pennequin and Lunais (2013), we expected that problem-solving scores would be predicted more by metacognitive experiences than by emotions. Furthermore, and more originally, we expected that metacognitive experiences could be predicted by coping strategies, but that this would differ before and after solving the problem. More precisely, we predicted that emotion regulation would have more effect on retrospective than on prospective metacognitive experiences.

Regarding the effect of age on the measured factors, as expected, our results confirm the linear increase in problem-solving performance between the ages of 8 and 10 years. Furthermore, during this period, the only metacognitive experience that increased with age was the FOD. There could be a link between these findings of a parallel increase in problem-solving scores and in prospective and retrospective FOD, suggesting that children do not adjust their FOD accurately to their actual capacities.

Our findings show that problem-solving scores can be predicted by metacognitive experiences (prospective and retrospective) and particularly by the *feeling of difficulty*. The metacognitive experiences of *estimate of effort*, *interest in the task* after solving the problem, and the *estimate of solution correctness* before solving the problem were also significantly related to the problem-solving score. These results highlight the importance of children's feelings and judgements about the task and about their own capacities to solve it. Indeed, children who obtained higher problem-solving scores felt that the task would be difficult but that they would be able to solve it. After solving the problem, these children thought that the task was not in fact very difficult, that it had not required considerable effort, and that the task was interesting. *Feeling of difficulty* is an important metacognitive experience because it provides information about the abilities required to complete the task (Kahneman & Tversky, 1973) and therefore plays a significant role in mobilizing cognitive resources and effort regulation. The present results are in line with those of an earlier study with children with behaviour disorders (Pennequin & Lunais, 2013) and also with the findings of Efklides and Petkaki (2005) with normal children. However, after solving the problem, high performance scores were associated with low rates of *feeling of difficulty* (FOD). One possible explanation of this result is that a high FOD before the task enables the child to mobilize resources and to achieve the task. After correctly solving the problem, the FOD decreases, enabling the child to associate the correctness of the solution with positive feelings and judgements (e.g., a weak *feeling of difficulty*, a low *estimate of the effort* made and *interest* in the problem). In future similar situations, these associations could be reactivated, producing positive feelings and judgements before carrying out a task. Our results highlight the importance of debriefing after the task. It is also important that our problem-solving task was in the 'proximal zone of development' (Vygotsky, 1934), in other words, at a level of difficulty slightly above the child's performance level. This would lead to a high FOD after reading the task and before solving it, enabling regulation of the effort. Once the problem had been correctly solved, the FOD decreased. This has important implications for teachers, who should be aware of the effect that a feeling of difficulty may have on solving a given problem.

The other results of our study show that no single coping strategy was linked to problem-solving performance. Although our methodology differed from that of Efklides and Petkaki (2005) and of Pennequin and Lunais (2013), it is interesting to compare the results of the three studies. All three studies found that mood or emotion had no direct effect on problem-solving performance itself, but they did find that emotion played a role in metacognitive experiences. In particular, Efklides and Petkaki (2005) found that both negative and positive mood played a role in determining FOD in normal children. They

argued that if FOD and EOE were determined only by the impact of a positive mood, then there would be a danger of misjudging processing demands and making less effort than required by the task. They concluded that negative and positive mood contributed to the decision of how much effort to put into the task. If children based their FOD only on positive mood, they would believe that their resources were sufficient, whereas in fact the task demands were greater (Efklides, 2001, 2002b). Our results extend those of Efklides and Petkaki (2005) and show that the coping strategy with the strongest links to FOF, FOD, and EOCS is *emotional outburst*. In other words, children with a tendency to express strong emotions without control (shout, scream, get angry) are more likely to feel that the problem is difficult and unfamiliar and to think that their response will be incorrect.

Negative metacognitive experiences (e.g., a weak FOF, a high FOD, a high EOE, a weak EOCS, weak I) were essentially associated with escape-oriented coping strategies, in other words, ones that are negative or maladaptive such as *emotional outburst, blaming others, magical thinking,* and *social withdrawal*. Thus, children, who shout, scream, and get angry, who blame others for the situation in which they find themselves, who wish the problem would go away or had never occurred, and who cut themselves off socially, are more likely to have strong negative feelings and expectations about the problem.

It therefore seems important to be able to control emotions in a socially acceptable manner in order to acquire more positive metacognitive experiences, both before and after solving the problem. More precisely, *emotional outburst, social withdrawal,* and *blaming others* were associated with the FOD, which was the best predictor of problem-solving performance. It is noteworthy that these three strategies do not enable others (children or adults) to help the child regulate his/her emotions; they are associated with an external locus of control, indicating a fatalistic attitude. By contrast, individuals with an internal locus of control attribute success or failure to their own actions. When children talk about their emotions, others can help them to control them in a socially acceptable and more internal way, using strategies such as *positive cognitive restructuring, self-criticism, problem-solving, relaxation, social support,* and *resignation*. However, the results of our variance analysis show that the frequency of using these strategies does not increase between the ages of 8 and 10 years. Moreover, the frequency of using coping strategies involving other people (*social withdrawal*, *social support*, and *emotional outburst*) decreases during the primary school years.

These results highlight the importance of social support to help children regulate their emotions using appropriate, socially acceptable strategies and hence develop a realistic FOD to solve the task. By seeking social support before carrying out a task, children could be reassured about their capacities and be encouraged to make the effort needed to solve the problem. This could lead to a more realistic FOD, motivating the children to solve the problem and make optimum use of their cognitive resources. We expected that coping strategies would be linked to metacognitive experiences and that these links would differ before and after solving the problem. In fact, *emotional outburst* and two other coping strategies (i.e., *blaming others* and *magical thinking)* were important predictors of metacognitive experiences both before and after solving the problem. This indicates that emotion regulation is an important process for the control, monitoring, and regulation of cognitive resources throughout the task. It therefore seems important to teach children about different coping strategies and show them that these have an impact on their own cognition and metacognition.

In conclusion, the results of the present study confirm that metacognitive experiences, and particularly FOD, are related to everyday problem-solving performance, before and

after solving the problem. In addition, they show that using specific strategies to regulate emotion is linked to the valence of metacognitive experiences. These findings are in line with the Metacognitive Affective Model of Self Regulation Learning (the MASRL) (Efklides, 2011), which highlights the role of complex emotions (interest, curiosity, surprise) on cognitive performance. Indeed, we have shown that certain coping strategies have an effect on the metacognitive experience of FOD and could have an indirect effect on future performance. These findings have important implications for teachers, who should be aware of the effect that a *feeling of difficulty* may have on solving a given problem. Furthermore, improving the efficiency of children's coping strategies could help them feel more able to solve a problem. In addition, our findings strengthen the need to develop an inclusive model regarding the development of emotion regulation. At present, there are two contrasting concepts (see Brun, 2015 for a detailed description): In the developmental psychology field, the concept of emotional regulation is interpersonal, and emotional regulation processes are seen as essential to establish good social relationships (Campos *et al.*, 2004). We can imagine that coping strategies that are related to other people (e.g., *social support*, *social withdrawal*, *emotional outburst*, *blaming others*) are part of this interpersonal view of emotional regulation. The second approach is based on cognitive psychology, taking the view that emotions are regulated by cognitive activity (Gross & Thompson, 2007). This involves intrapersonal strategies such as *positive cognitive restructuring*, *self-criticism*, *problem-solving*, *relaxation*, and *resignation*. The present results show that some coping strategies (intra- and interpersonal) are linked to the regulation of cognitive ability (FOD and problem-solving).

Our methodology and results do not indicate whether there are causal links between metacognitive experiences and coping strategies. Does the use of socially unacceptable coping strategies lead to failure to solve problems? Or, by contrast, is it the actual difficulty of the problem that results in the use of socially inappropriate coping strategies? It would be interesting to explore these links further using a different methodology. For example, the effect of training on metacognition and problem-solving performance could be investigated by teaching children to use the most socially acceptable strategies. Differences in metacognition experiences could then be measured between pre-test and post-test.

References

Afrisno Udil, P., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2017). Metacognition process of students with high mathematics anxiety in mathematics problem-solving. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, *2*(1), 261–272. https://doi.org/10.20961/ijsascs.v2i1.16724

Allaire, J. C., & Marsiske, M. (1999). Everyday cognition: Age and intellectual ability correlates. *Psychology and Aging*, *14*(4), 627–644. https://doi.org/10.1037/0882-7974.14.4.627

Berger, J. L. (2013). Motivation et métacognition: Les buts de compétence prédisent les processus métacognitifs en résolution de problème mathématique *Psychologie Française*, *58*(4), 297–318. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2013.07.002

Boekaerts, M. (1996). Personality and the psychology of learning. *European Journal of Personality*, *10*(5), 377–404.

Brun, P. (2015). Emotions et régulation émotionnelle : Une perspective développementale [Emotions and emotional regulation: A developmental perspective]. *Enfance*, *2*(2), 165–178. https://doi.org/10.4074/S0013754515002013

Campos, J. J., Frankel, C. B., & Camras, L. (2004). On the nature of emotion regulation. *Child Development*, *75*(2), 377–394.

Delaville, E., & Pennequin, V. (2018). Effets de la maltraitance sur la régulation émotionnelle des enfants et des adolescents confiés à l'Aide Sociale à l'Enfance [Effects of maltreatment on the emotional regulation of children and adolescents entrusted to the Social Welfare for Children]. *Annales Médico-Psychologiques*. https://doi.org/10.1016/j.amp.2018.04.011

Djo, L. C. (2013). Fratrie germaine et appropriation de la famille recomposée par l'enfant de 6 à 13 ans : une approche bioécologique [Germaine siblings and appropriation of the recomposed family by the child aged 6 to 13: a bioecological approach] (phdthesis). Université Toulouse le Mirail - Toulouse II. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00967352/document

Dragan, M. (2015). Difficulties in emotion regulation and problem drinking in young women: The mediating effect of metacognitions about alcohol use. *Addictive Behaviors*, *48*, 30–35. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2015.04.008

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In A. Efklides, J. Kuhl & R. M. Sorrentino (Eds.), *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297–323). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Efklides, A. (2002a). Feelings as subjective evaluations of cognitive processing: How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, *9*(2), 163–184.

Efklides, A. (2002b). The systemic nature of metacognitive experiences: Feelings, judgments, and their interrelations. In M. Izaute, P. Chambres & P.-J. Marescaux (Eds.), *Metacognition: Process, function, and use* (pp. 19–34). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, *1*(1), 3–14. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001

Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, *13*(4), 277–287. https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277

Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, *46*(1), 6–25. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, *15*(5), 415–431. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.010

Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, *9*(2), 288–307. https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0447

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, *34*(10), 906–911.

Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2000). Positive affect and the other side of coping. *American Psychologist*, *55*(6), 647–654.

Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2004). Coping: Pitfalls and promise. *Annual Review of Psychology*, *55*(1), 745–774. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141456

Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, *2*(3), 271–299. https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271

Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 3–24). New York, NY: Guilford Press.

Herbert, J. D., & Forman, E. M. (Eds.) (2011). *Acceptance and mindfulness in cognitive behavior therapy: Understanding and applying the new therapies*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.

Hirt, E. R., McDonald, H. E., & Melton, R. J. (1996). Processing goals and the affect–performance link: Mood as main effect or mood as input? In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interactions among goals, affect, and self-regulation* (pp. 303–328). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, *80*(4), 237–251. https://doi.org/10.1037/h0034747

Kopp, C. B. (1989). Regulation of distress and negative emotions: A developmental view. *Developmental Psychologist*, *25*(3), 343–354. https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.3.343

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New-York, NY: Springer Publishing Co Inc.

Leahy, R. L., Tirch, D. D., & Napolitano, L. A. (2011). *Emotion regulation in psychotherapy: A practitioner's guide*. New York, NY: Guilford Press.

Lichtenfeld, S., Pekrun, R., Stupnisky, R. H., Reiss, K., & Murayama, K. (2012). Measuring students' emotions in the early years: The Achievement Emotions Questionnaire-Elementary School (AEQ-ES). *Learning and Individual Differences*, *22*(2), 190–201. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.04.009

Manser, R., Cooper, M., & Trefusis, J. (2012). Beliefs about emotions as a metacognitive construct: Initial development of a self-report questionnaire measure and preliminary investigation in relation to emotion regulation. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, *19*(3), 235–246. https://doi.org/10.1002/cpp.745

Massoni, S. (2014). Emotion as a boost to metacognition: How worry enhances the quality of confidence. *Consciousness and Cognition*, *29*, 189–198. https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.08.006

Mazloom, M., Yaghubi, H., & Mohammadkhani, S. (2016). Post-traumatic stress symptom, metacognition, emotional schema and emotion regulation: A structural equation model. *Personality and Individual Differences*, *88*, 94–98. https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.08.053

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, *37*(2), 91–105. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4

Pennequin, V., & Lunais, M. (2013). La métacognition chez les adolescents présentant des troubles de la conduite et du comportement: Humeurs et expériences métacognitives [Metacognition in adolescent with impaired driving and behaviour: moods and metacognitive experiences]. *Enfance*, *4*(4), 303–322. https://doi.org/10.4074/S0013754513004011

Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I., & Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking and Reasoning*, *16*(3), 198–220. https://doi.org/10.1080/13546783.2010.509052

Quattrini, J., Pini, L., Pievani, M., Magni, L. R., Lanfredi, M., Ferrari, C., Boccardi, M., Bignotti, S., Magnaldi, S., Cobelli, M., Rillosi, L., Beneduce, B., Rossi, G., Frisoni, G. B., & Rossi, R. (2019). Abnormalities in functional connectivity in borderline personality disorder: Correlations with metacognition and emotion dysregulation. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *283*, 118–124. https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2018.12.010

Spinrad, T., Eisenberg, N., & Gaertner, B. M. (2007). Measures of effortful regulation for young children. *Infant Mental Health Journal*, *28*(6), 606–626. https://doi.org/10.1002/imhj.20156

Spirito, A., Stark, L. J., & Williams, C. (1988). Development of a brief coping checklist for use with pediatric populations. *Journal of Pediatric Psychology*, *13*(4), 555–574. https://doi.org/10.1093/jpepsy/13.4.555

Tornare, E., Czajkowski, N., & Pons, F. (2015). Children's emotions in math problem solving situations: Contributions of self-concept, metacognitive experiences, and performance. *Learning & Instruction*, *39*, 88–96. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.05.011

Vygotsky, L. (1934). L'étude du développement des concepts scientifiques pendant l'enfance [The study of the development of scientific concepts during childhood]. In R. Lagache (Ed.), *Pensée et Langage [Thought and language]* (3e éd., pp. 350–361). Paris, France: La Dispute Edition.

Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, *35*(2), 151–175. https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151

Received 22 January 2019; revised version received 2 May 2019

Copyright of British Journal of Educational Psychology is the property of Wiley-Blackwell and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.

“Le début est un mystère, la fin une révélation. Mais dans l’intervalle, il y a les émotions qui sont les vraies richesses de la vie”.
Christian Bobin

Floriane QUESTEL

La métacognition, l'estime de soi et la régulation émotionnelle dans les performances en résolution de problèmes chez les enfants et les adolescents.

Résumé :
L'objectif général de ce travail doctoral était d'étudier les parts relatives des composantes métacognitives de l'estime de soi et de la régulation émotionnelle dans les performances de résolution de problème. Pour y répondre, trois études s'attachent donc à étudier ces liens éventuels, qui n'ont pas été étudiés à notre connaissance auparavant et ce, dans une approche développementale.Pour cela, trois études ont été réalisées. Les résultats de la première recherche qui évalue les liens entre les différentes composantes métacognitives, l'estime de soi et dans la performance en résolution de problèmes chez quatre-vingt-treize adolescents, montrent que certaines expériences métacognitives jouent un rôle important dans la construction de l'estime de soi et dans la performance en résolution de problèmes. Ces résultats nous ont encouragés à étudier ces liens, plus précocement dans le développement. Ainsi, la seconde étude évalue les poids relatifs des expériences métacognitives et de l'estime de soi chez soixante-dix-sept enfants d'âge primaire. Les résultats montrent que dès les premières années de scolarité, certains jugements et sentiments que le sujet émet sur la tâche créent des représentations métacognitives qui ont un effet sur la construction de l'estime de soi. La troisième étude s'intéresse aux liens entre les expériences métacognitives et aux capacités de régulation émotionnelles chez deux cent soixante-neuf enfants. Les résultats montrent notamment, que l'utilisation de stratégies spécifiques pour réguler l'émotion est liée à la valence des expériences métacognitives. Ainsi, les résultats des trois recherches réalisées ouvrent des perspectives de compréhension significative sur l'effet des jugements et sentiments dans les performances en résolution de problèmes, sur la construction de l'estime de soi et sur les capacités de régulation émotionnelle. De plus, cela montre l'importance de prendre en compte ce que l'individu ressent face à une tâche comme prédicteur à la connaissance de soi.
mots clefs : métacognition, expériences métacognitive, estime de soi, régulation émotionnelle, résolution de problèmes

Summary :
The general objective of this doctoral work was to study the relative shares of the metacognitive components of self-esteem and emotional regulation in problem-solving performance. To answer this, three studies therefore aim to study these possible links, which have not been studied to our knowledge before, using a developmental approach.
For this, three studies were carried out. The results of the first research which evaluates the links between the different metacognitive components, self-esteem and problem-solving performance in ninety-three adolescents, show that certain metacognitive experiences play an important role in the construction of self-esteem and problem-solving performance. These results encouraged us to study these links earlier in development. Thus, the second study evaluates the relative weight of metacognitive experiences and self-esteem in seventy-seven primary school-age children. The results show that from the first years of schooling, certain judgments and feelings that the subject emits on the task create metacognitive representations which have an effect on the building self-esteem. The third study focuses on the links between metacognitive experiences and emotional regulation skills in two hundred and sixty-nine children. The results show in particular that the use of specific strategies to regulate emotion is linked to the valence of metacognitive experiences. Thus, the results of the three research studies carried out open up perspectives of significant understanding on the effect of judgments and feelings in problem-solving performance, on the construction of self-esteem and on emotional regulation capacities. Furthermore, it shows the importance of take into account how the individual feels about a task as a predictor of self-knowledge.
key words: metacognition, metacognitive experiences, self-esteem, emotional regulation, problem solving