

Compétences socio-comportementales, réussite académique et inégalités socio-économiques ¹

Mélanie Maximino Pinheiro
Sciences Po (LIEPP)

Avant-propos

Ce document se veut être un support guidant les futurs projets portés par l'axe Politiques éducatives du Laboratoire Interdisciplinaire d'Evaluation des Politiques Publiques (LIEPP) autour du thème de recherche « Apprentissages et compétences socio-comportementales » chez les enfants.

La perspective interdisciplinaire du LIEPP y est centrale, puisque ce travail marque la rencontre de l'économie, de la sociologie, de la psychologie (psychologie du développement et psychologie cognitive) et même des neurosciences, appliquées au domaine de l'éducation. Ce point de rencontre tient notamment à l'étude du gradient socio-économique des compétences des enfants et à la mise en évidence de celles sur lesquelles il serait le plus prometteur d'intervenir afin de réduire le poids des inégalités sociales dans la réussite scolaire.

Ne pouvant couvrir toutes les compétences existantes et toutes leurs sous-dimensions, nous nous sommes particulièrement intéressés aux plus prédictives de la réussite académique et à celles qui pouvaient être le plus socialement biaisées. Le choix des compétences traitées s'appuie également sur les thématiques de recherche privilégiées des membres de l'axe et s'inscrit dans le cadre du récent redéploiement du LIEPP en collaboration avec Université de Paris. Trois synthèses sont ainsi proposées portant respectivement sur les compétences non-cognitives (dites aussi socio-émotionnelles) telles que l'engagement, le contrôle de soi ou les compétences sociales ; les fonctions exécutives et plus particulièrement l'inhibition, la mise à jour en mémoire de travail et la flexibilité cognitive ; et enfin la métacognition.

Chaque chapitre est structuré autour de six parties : (1) une définition de la compétence en question, (2) une présentation des principaux outils de mesure quantitatifs et qualitatifs utilisés pour l'évaluer, (3) une présentation de la littérature empirique sur les liens de cette compétence avec la réussite académique, (4) une présentation des travaux analysant la manière dont elle peut être marquée par un gradient socio-économique, (5) une revue des interventions visant à promouvoir cette compétence et de leurs bénéfices sur la réussite académique et enfin, (6) une dernière partie conclusive permettant de mettre en évidence quelques perspectives fondées sur les lacunes de la littérature et auxquelles pourraient répondre de futurs projets de recherche de l'axe politiques éducatives.

Constituant un point de départ, ces synthèses n'ont pas vocation à être exhaustives. Seules quelques références sont à chaque fois proposées, les plus pertinentes à nos yeux, afin de dresser un bref état des lieux. Le choix de ces références s'appuie notamment sur le niveau de qualité des preuves. Ainsi, a été privilégiée la présentation de données issues de méta-analyses, revues systématiques et essais randomisés contrôlés.

Enfin, puisque ce travail s'inscrit dans un contexte culturel, social, économique et éducatif national spécifique, les recherches et initiatives françaises ont suscité un intérêt particulier. Les futurs appels à projet pourront ainsi s'appuyer sur des données déjà recueillies auprès d'élèves français et sur des initiatives déjà développées en France (ou en francophonie) ; ou au contraire, s'attacher à développer des domaines peu étudiés par la recherche française.

¹ Ce projet a bénéficié du soutien apporté par l'ANR et l'État au titre du programme d'Investissements d'avenir dans le cadre du LABEX LIEPP (ANR-11-LABX-0091, ANR-11-IDEX-0005-02) et de l'IdEx Université de Paris (ANR-18-IDEX-0001).

Glossaire

Approche développementale : l'approche développementale consiste à s'intéresser à l'évolution et aux changements d'une compétence au cours du développement, notamment chez l'enfant et l'adolescent. Dans cette perspective, les **études longitudinales** permettent de comparer, pour un même enfant, une variable à différents temps de son développement (ex : mesure de la variable à 5, 10 et 15 ans pour chacun des participants). Ce sont des études lourdes qui s'inscrivent sur le long terme et qui sont fortement soumises au risque de biais d'attrition (*attrition bias*) soit le désengagement des participants au fil du temps. Les **études transversales** permettent quant à elles de comparer des groupes de participants d'âges différents (ex : un groupe constitué d'enfants de 5 ans, deux autres de 10 et 15 ans) au même moment.

Approche interventionnelle : dans le cadre des interventions visant à promouvoir les compétences socio-comportementales, on peut distinguer trois approches. L'**approche directe** consiste en une intervention menée directement auprès du public cible (dans le cadre de cette synthèse, les élèves). L'**approche indirecte** consiste à mener l'intervention auprès d'acteurs qui gravitent autour du public cible et qui pourraient, de manière indirecte, influencer les comportements du public cible (par exemple, les enseignants et les parents). L'**approche combinée** consiste à mener une double intervention, à la fois auprès du public cible et auprès de membres de l'entourage.

Auto-questionnaire : questionnaire complété par le participant lui-même et dans lequel il s'auto-évalue sur les différents items proposés.

Étalonnage : dans le processus de validation d'un outil de mesure, il s'agit de l'étape de construction de l'échelle qui permettra de situer les résultats obtenus par le participant en fonction d'une population de référence. Les tests et questionnaires étrangers doivent par exemple être étalonnés sur une population française afin d'être validés.

Hétéro-questionnaire : questionnaire complété par un tiers qui évalue le participant sur les différents items proposés (ex : avec les enfants, les hétéro-questionnaires sont le plus souvent complétés par les enseignants et/ou les parents).

Mesure dépendante : outil de mesure créé par les chercheurs eux-mêmes pour évaluer une variable dans le cadre d'un protocole spécifique.

Mesure indépendante : outil de mesure déjà existant et indépendant des éléments spécifiques du protocole mis en place (ex : l'utilisation d'examens nationaux pour évaluer les performances académiques).

Mesure off-line : méthode d'évaluation dans laquelle la mesure est recueillie avant ou après la réalisation de la tâche.

Mesure on-line : méthode d'évaluation dans laquelle la mesure est recueillie au cours même de la réalisation de la tâche.

Paradigme d'entraînement : protocole expérimental qui se compose d'une phase de pré-test où les variables d'intérêt sont mesurées en baseline ; une phase d'intervention où l'entraînement est administré ; et une dernière phase de post-test où les mesures du pré-test sont répétées. Les données en pré- et en post-test sont ensuite comparées afin de déterminer l'effet de l'intervention. Ces données peuvent également être comparées à celles d'un groupe contrôle. Il peut s'agir d'un groupe

qui n'a pas reçu d'intervention (*waiting control group*) afin de déterminer si les bénéfices observés en post-test dans le groupe entraîné sont supérieurs, ou non, à ceux auxquels on aurait pu s'attendre naturellement sans intervention. Il peut également s'agir d'un groupe ayant reçu un autre traitement afin de déterminer la supériorité, ou non, de l'un sur l'autre.

Observations naturelles : le participant est filmé lors d'un temps d'activité naturelle en contexte écologique (ex : contexte de jeu entre un enfant et un parent), et les comportements observés sont codés afin de constituer la mesure.

Qualités psychométriques : Les qualités psychométriques d'un outil de mesure en psychologie (ex : test, questionnaire...) renvoient notamment à sa **validité**, **fidélité** et **sensibilité**. Ces éléments permettent de s'assurer de manière statistique si l'outil mesure bien ce qu'il est censé mesurer, s'il le fait de manière stable et constante, et enfin s'il permet de discriminer finement les participants en fonction des scores obtenus.

Repères statistiques

Taille d'effet : il s'agit d'une indication de la force de la relation entre les variables d'intérêt. Les trois mesures les plus souvent utilisées sont le ***r* de la corrélation de Pearson**, le ***d* de Cohen** et le ***g* de Hedges**. Dans le premier cas, la relation est considérée comme faible quand *r* se situe entre 0 et 0.2, modérée entre 0.2 et 0.5, forte entre 0.5 et 0.8 et très forte si elle est supérieure à 0.8. Dans les deux autres cas, un *d* ou un *g* autour de 0.2 indique un effet faible, 0.2-0.5 un effet modéré et plus que 0.5 un effet fort.

*Valeur *k** : dans le cadre de cette synthèse, la valeur ***k*** indique le nombre d'études méta-analysées pour chaque traitement statistique effectué.

*Coefficients *B* et β* : les coefficients ***B*** et **β** sont des coefficients de régression qui indiquent l'intensité d'une relation entre variables.

1. Compétences non-cognitives (ou compétences socio-émotionnelles)

Définition des compétences non-cognitives (ou socio-émotionnelles)

Le terme de « non-cognitive skills » a été introduit par les sociologues [Bowles et Gintis \(1976\)](#) afin de décrire un ensemble de compétences, comportements, attitudes et traits de personnalité, selon eux, tout aussi fondamentaux à la réussite que les compétences académiques (par ex. lecture, écriture et mathématiques) et l'intelligence (quotient intellectuel, raisonnement) alors majoritairement étudiées et englobées sous le terme de « cognitive skills ». Depuis, cette distinction a largement été utilisée dans les domaines de l'économie et de la sociologie au côté de celle des « soft skills » (compétences non-cognitives, [Heckman & Kautz, 2012](#)) et « hard skills » (compétences cognitives). Cependant, aucun cadre théorique aux limites clairement définies ne s'est imposé au sein de ces littératures et le terme « non-cognitive skills » renvoie aujourd'hui à l'étude de composantes multiples et éparses (pour un exemple de revue, voir [Gutman & Schoon, 2013](#)). Ainsi, on retrouve le plus souvent la mention de la persévérance des individus dans leurs activités, leur engagement, personnalité consciencieuse (*conscientiousness*), capacités de régulation ou contrôle de soi (*self-regulation, self control*), compétences sociales et communicationnelles, sentiment d'efficacité personnelle (*self-efficacy*) ou encore leur motivation. D'autres auteurs y incluent également un certain nombre de valeurs comme la tolérance, l'égalité ou encore le sentiment de justice (pour un exemple, voir [Cordero, Muñiz & Polo, 2016](#)). Enfin, on retrouve la mention de compétences dont le caractère non-cognitif est particulièrement discutables telles que l'attention, l'organisation/la planification ou encore les fonctions exécutives ([Smithers et al., 2018](#)) qui sont pourtant quelques-uns des domaines d'étude constituant le cœur de la psychologie cognitive.

En réalité, le caractère non-cognitif de toutes les composantes précédemment citées s'avère discutables puisque les mécanismes cognitifs sont fondamentalement transversaux. En effet, presque tout traitement d'une information par un individu et toute production d'une action qu'elle soit mentale (une pensée) ou physique (un comportement), repose sur un traitement cognitif et cérébral ; qu'il s'agisse de résoudre un problème arithmétique ou de se montrer empathique envers autrui. De plus, le terme de « non-cognitive skills » peut apparaître comme peu cohérent quand on remarque qu'il intègre des composantes qui ont fait l'objet d'une conceptualisation propre incluant justement une dimension dite cognitive. On peut par exemple citer le concept d'engagement au sein duquel on distingue un engagement comportemental (niveau de participation et d'investissement de l'étudiant dans ses apprentissages en termes de comportements), émotionnel (réactions émotionnelles de l'étudiant face aux apprentissages comme son niveau d'intérêt pour ces derniers) mais aussi cognitif (engagement de l'étudiant en termes de contrôle cognitif et de stratégies employées pour réaliser ses apprentissages) ([Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004](#)). On peut également citer le concept de « self-regulation » dont les contours théoriques sont encore flous ([Zhou, Chen & Main, 2012](#)) mais dans lequel sont souvent intégrées les fonctions exécutives qui sont, elles, pleinement considérées comme des processus cognitifs (cf. chapitre 2 sur les fonctions exécutives).

Ainsi, le terme de non-cognitive skills n'est que très rarement utilisé dans le domaine de la psychologie et on y préfère souvent le terme de compétences socio-émotionnelles (*socio-emotional skills*). Il s'agit en effet d'un cadre de référence largement développé et qui partage les points centraux de la définition des « non-cognitive skills » (opposition avec des composantes dites cognitives, implication dans la réussite, non-mesurables par des tests/tâches psychologiques) et de nombreuses composantes. Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning ([CASEL, 2013](#)) propose par exemple 5 compétences-clés qui sont la conscience de soi (*self-awareness*), la gestion de soi (*self-management*), la conscience sociale (*social awareness*), les compétences relationnelles (*relationship skills*) et la prise de décision responsable (*responsible decision making*). Par ailleurs, l'OCDE, à l'occasion de son projet d'envergure *OECD Study on Social and Emotional Skills*, a également proposé un cadre théorique systématique. Dans un rapport de 2015, une de leurs premières propositions consistait à

distinguer trois aspects au sein des compétences socio-émotionnelles : (1) les compétences afin d'atteindre ses buts (*achieving goals*) incluant le contrôle de soi ainsi que la persévérance et la passion pour ses objectifs qui renvoient au concept de « grit » (Duckworth, Peterson, Matthews & Kelly, 2007) ; (2) travailler avec autrui (*working with others*) incluant les compétences de sociabilité, le respect et le soin envers l'autre ; et enfin (3) la gestion de ses émotions (*managing emotions*) incluant l'estime de soi, l'optimisme et la confiance (OCDE, 2015). Ce cadre théorique s'est ensuite affiné et enrichi jusqu'à aboutir aujourd'hui à un ensemble de 15 compétences regroupées en 5 grands domaines (Kankaraš & Suarez-Alvarez, 2019) : (1) l'exécution des tâches (*task performance*) incluant le contrôle de soi, la responsabilité et la persévérance ; (2) la régulation émotionnelle (*emotional regulation*) incluant la résistance au stress, l'optimisme et le contrôle émotionnel ; (3) la collaboration incluant l'empathie, la confiance en autrui et la coopération ; (4) l'ouverture d'esprit (*open-mindedness*) incluant la tolérance, la curiosité et la créativité ; (5) l'engagement avec autrui (*engaging with others*) incluant la sociabilité, l'affirmation de soi et l'énergie ; et enfin un indice complémentaire composé de deux échelles de motivation à réussir et d'efficacité personnelle.

Cependant, ce dernier cadre théorique reste récent et pour l'heure, peu utilisé dans la littérature scientifique. Si nous avons fait le choix d'utiliser désormais le terme de compétences socio-émotionnelles dans la suite de cette synthèse, nous avons également opté pour un centrage particulier autour des compétences de persévérance/engagement, capacités d'autorégulation et compétences sociales et ce, sur la base de la classification de l'OCDE proposée en 2015 et des regroupements de compétences proposés par Gutman et Schoon (2013) dans leur revue. En effet, en plus de faire partie des compétences les plus consensuelles dans le domaine, elles sont à la fois particulièrement liées à la réussite académique et biaisées socialement.

Mesure et évaluation des compétences socio-émotionnelles

Comme précédemment mentionné, les compétences socio-émotionnelles sont en partie définies par leur méthode d'évaluation puisque contrairement à l'intelligence et aux compétences académiques, elles ne seraient pas mesurables au moyen de tests/tâches psychologiques. Ce sont donc les **questionnaires** qui sont majoritairement utilisés dans le domaine. Ces derniers peuvent être complétés par le participant lui-même lorsque la lecture est maîtrisée (auto-questionnaire) et/ou par un tiers, comme un parent ou un enseignant (hétéro-questionnaire). L'efficacité de ce type de mesures, au-delà des tâches comportementales, a d'ailleurs fait l'objet de travaux récents menés auprès de collégiens français (Boon-Falleur et al., preprint).

On peut ainsi citer le *Strengths and Difficulties Questionnaire* (SDQ) (Goodman, 1997) qui est un questionnaire à destination des 2-17 ans construit autour de 5 échelles : l'échelle prosociale, l'échelle d'hyperactivité et d'inattention, l'échelle des symptômes émotionnels, l'échelle des problèmes de conduite et l'échelle des problèmes relationnels avec ses pairs. Bien qu'il puisse être davantage considéré comme un outil mesurant les troubles du comportement, il reste très fréquemment utilisé dans la littérature des compétences socio-émotionnelles. Ce questionnaire est de plus rapide à compléter, moins de 10 minutes. Par ailleurs, s'il est disponible en français dans une version traduite, il n'a pas été étalonné sur une population française.

Un autre de ces questionnaires est le *Social Skills Improvement System* (SSIS) développé par Gresham et Elliott (2008) et fondé sur le précédent *Social Skills Rating System* (Gresham & Elliott, 1990). Il se destine à l'évaluation des 3-18 ans et est composé d'échelles mesurant les troubles du comportement (troubles internalisés comme l'anxiété et externalisés comme l'agressivité, l'hyperactivité/inattention) et d'échelles évaluant les compétences sociales à proprement dites (communication, coopération, affirmation de soi, responsabilité, empathie, engagement et contrôle de soi dans les relations sociales). Il inclut également une dernière catégorie, celle des compétences académiques, constituée d'une échelle de réussite en lecture, en mathématiques et d'une échelle de motivation à apprendre. Sa complétion nécessite 10 à 25 minutes. Cependant, il n'est pour l'heure disponible et étalonné qu'en anglais et espagnol.

Le *Social Ratings Scale* (SRS), mis en place dans le cadre du suivi de la cohorte américaine *Early Childhood Longitudinal Program – Kindergarten* (ECLS-K), a également fréquemment été utilisé. Il est d'ailleurs adapté du *Social Skills Rating System* et se destine principalement aux enfants d'âge préscolaire et primaire. Il est construit autour de 5 échelles qui sont les compétences interpersonnelles, les symptômes externalisés, les symptômes internalisés, les compétences de contrôle de soi et les manières d'appréhender les apprentissages (*Approaches to Learning*). Cette dernière échelle est souvent utilisée comme mesure d'engagement et de persévérance (pour un exemple, voir [Whitney & Bergin, 2018](#)), mais elle inclut en réalité de nombreuses autres composantes dont des compétences cognitives. En effet, les items proposés portent sur l'attention des élèves, leurs capacités d'organisation et de planification, leur désir d'apprendre, leur indépendance et leur autonomie face aux apprentissages ainsi que sur leur persévérance dans l'exécution des tâches.

Si les traits de personnalité dans leur ensemble peuvent être inclus dans les compétences socio-émotionnelles (pour un exemple, voir [Anger, 2012](#)), c'est l'inclusion du trait consciencieux qui est la plus fréquente. Ce sont alors les questionnaires de personnalité fondés sur le modèle du Big Five (trait consciencieux, ouverture à l'expérience, extraversion, agréabilité et stabilité émotionnelle - [McCrae & Costa, 1990](#)) qui sont le plus souvent utilisés. En France, l'HiPIC (inventaire hiérarchique de la personnalité de l'enfant) est le premier questionnaire à avoir été validé et publié afin d'évaluer les traits de personnalité chez l'enfant de 6 à 12 ans. Il est à compléter par les parents (hétéro-questionnaire) et nécessite pour cela environ 30 minutes. Le Big Five Questionnaire for Children (BFQ-C), plus rapide (une quinzaine de minutes) et complété directement par l'enfant (auto-questionnaire) a également été validé par [Olivier et Herve \(2015\)](#) sur une population française d'enfants et adolescents âgés de 8 à 14 ans.

Enfin, la principale exception qui peut être formulée à la définition des compétences socio-émotionnelles sur la base de leur méthode d'évaluation est celle de la régulation de soi (*self-regulation*). En effet, il est fréquent que cette composante soit évaluée au moyen de **tests et tâches psychologiques** aussi considérées comme des tâches d'inhibition comportementale (cf. chapitre 2 sur les fonctions exécutives). On peut notamment citer le paradigme de gratification différée (*delay of gratification*) ([Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989](#)) consistant à résister à une gratification immédiate (ex : manger une sucrerie) ou la tâche du *Head-Toes-Knees-Shoulders* dans laquelle on demande à l'enfant de réaliser une action inverse à l'instruction qu'il a reçue (ex : toucher ses pieds alors que l'évaluateur a demandé de toucher sa tête) ([McClelland et al., 2014](#) ; [Ponitz et al., 2008](#)). La réalisation de ces tâches n'excède pas 15 minutes.

Compétences socio-émotionnelles et réussite académique

Dans le cadre de cette synthèse, nous nous intéresserons plus particulièrement à trois groupes de compétences qui sont considérées comme les plus fortement reliées à la réussite académique ([Liu, 2019](#), p. 8, sur la base des analyses de la cohorte ECLS-K) : la persévérance et les compétences qui y sont souvent associées c'est-à-dire l'engagement, le grit et la personnalité consciencieuse ([Gutman & Schoon, 2013](#) ; [OCDE, 2015](#)) ; la régulation et le contrôle de soi que l'on retrouve aussi sous les termes de régulation comportementale (*behavioral regulation*), contrôle de l'effort ou de l'impulsivité (*effortful control, impulse control*) et qui est souvent associée à la gratification différée ; ainsi que les compétences sociales, dites aussi interpersonnelles. Cependant, ce choix de regroupement ne signifie pas pour autant que les compétences en question sont indépendantes. En effet, comme le soulignent [Pearce et al. \(2016\)](#), régulation de soi et persévérance/engagement sont par exemple liés puisque le premier soutient le second. En effet, les capacités de contrôle de ses comportements sont nécessaires au fait de persévérer dans une activité malgré les difficultés et de s'y engager de manière durable en résistant aux distractions.

Persévérance. [Lei, Cui et Zhou \(2018\)](#) ont ainsi méta-analysé 69 études (soit 163 tailles d'effet) publiées entre 2003 et 2015 incluant plus de 196 000 élèves de l'école primaire au lycée. **Leurs résultats indiquent une corrélation globale positive, modérée et statistiquement significative entre**

des mesures d'engagement et réussite académique [$r = 0.269$, IC95% (0.258, 0.279), $p < 0.001$, $k = 30$]. Les résultats obtenus pour chaque composante sont du même ordre avec tout de même une corrélation plus importante en faveur de l'engagement comportemental [$r = 0.350$, IC95% (0.344, 0.355), $p < 0.001$, $k = 55$ pour ce dernier ; $r = 0.216$, IC95% (0.208, 0.224), $p < 0.001$, $k = 47$ pour l'engagement émotionnel et $r = 0.245$, IC95% (0.235, 0.256), $p < 0.001$, $k = 31$ pour l'engagement cognitif qui correspondent aux trois composantes de l'engagement déjà détaillées en introduction]. Concernant la personnalité consciencieuse, on peut citer la méta-analyse de [Poropat \(2014\)](#) ayant porté sur 12 études publiées entre 1989 et 2008, représentant ainsi 23 tailles d'effet et un échantillon de plus de 5700 participants (de la classe de CP à la 5ème). Et fait suffisamment rare dans nos recherches pour être soulevé, cette méta-analyse inclut tout autant des études européennes (Belgique, France, Allemagne et Italie) qu'anglo-saxonnes. **Les résultats indiquent également un lien positif, modéré et significatif entre la personnalité consciencieuse des élèves évaluée par un tiers (parent ou enseignant), et la réussite académique** [$r = 0.43$, $p = 0.50$, IC95% (0.43, 0.56), d de Cohen = 1.14]. Ce lien est d'ailleurs significativement plus élevé ($p < 0.001$) que celui trouvé avec la personnalité consciencieuse évaluée par l'élève lui-même [$p = 0.28$, $d = 0.58$] ([Poropat, 2009](#)). Ainsi, ces résultats indiquent que la dimension consciencieuse est le trait de personnalité le plus fortement lié à la réussite académique avec l'ouverture à l'expérience. L'agréabilité, l'extraversion et la stabilité émotionnelle ne corrélaient quant à eux que faiblement avec la réussite académique. Cependant, le nombre de publications méta-analysées reste faible car l'étude de la personnalité s'avère délicate chez les jeunes enfants ce qui est principalement dû aux faits de l'instabilité de cette variable pendant l'enfance et à des outils de mesure peu adaptés. Il s'agit donc d'un domaine largement plus développé auprès des adolescents et des jeunes adultes. Le même constat peut d'ailleurs être fait concernant la littérature sur le grit. Ainsi, pour des données chez ces populations plus âgées, nous renvoyons notre lecteur aux méta-analyses de [Credé, Tynan et Harms \(2017\)](#) et [Poropat \(2009\)](#).

Régulation de soi. Dans leur récente revue de littérature, [Duckworth, Taxer, Eskreis-Winkler, Galla et Gross \(2019\)](#) postulent **un lien positif entre régulation de soi et réussite académique** chez les élèves et étudiants de la maternelle à l'université. Chez les plus jeunes, ils citent par exemple l'étude de [Blair et Razza \(2007\)](#) qui indique en effet un lien positif, modéré et significatif entre les compétences pré-mathématiques et pré-littéraires (reconnaissance des lettres), et le contrôle de l'effort, évalué par l'enseignant [respectivement $r = 0.39$, $p < 0.01$; $\beta = 0.18$, $p < 0.05$ et $r = 0.37$, $p < 0.01$; $\beta = 0.28$, $p < 0.01$] mais pas pour la conscience phonologique [$r = 0.14$, $\beta = -0.01$, tous les p -values > 0.05] ni pour le contrôle de soi évalué par les parents [r entre 0.07 et 0.17, $p > 0.05$]. Également chez les préscolaires, [Valiente, Lemery-Chalfan et Swanson \(2010\)](#) obtiennent des résultats similaires avec des corrélations entre régulation de soi et compétences mathématiques de [$r = 0.33$ (évaluation de la régulation de soi par les enseignants), $r = 0.20$ (évaluation par les parents) et $r = 0.27$ (tâche comportementale), tous les $ps < 0.01$] et de [$r = 0.28$, $p < 0.01$; $r = 0.25$, $p < 0.01$ et $r = 0.13$, $p < 0.05$] avec les compétences en lecture. De nouveau, **les capacités de régulation de soi s'avèrent significativement associées à la réussite académique** dans les deux domaines étudiés et ce, quelle que soit la méthode d'évaluation utilisée. Enfin, [Zhou, Main et Wang \(2010\)](#) ont quant à eux mené une étude longitudinale chez des élèves de primaire entre les classes de CP/CE1 et de CM2/6ème. Leurs résultats indiquent également des corrélations positives, faibles à modérées, et significatives entre régulation de soi et résultats en mathématiques [r entre 0.15, $p < 0.05$ et 0.38, $p < 0.001$]. Ces résultats sont retrouvés quel que soit l'âge à laquelle les variables ont été mesurées (corrélations entre les variables mesurées à T1, entre celles mesurées à T2 et entre celles de T1 et T2) et le type d'évaluation de la régulation de soi (parent ou enseignant). Cependant, à notre connaissance, aucune revue systématique ou méta-analyse n'a été conduite sur le sujet alors que le domaine semble développé, notamment chez les enfants. Une analyse plus rigoureuse de la littérature serait donc nécessaire afin de confirmer ou d'infirmer la tendance précédemment décrite.

Compétences sociales. Concernant le lien entre compétences sociales et réussite académique, on remarque que c'est un domaine d'étude largement moins développé que les deux précédents. À notre connaissance, aucune méta-analyse ou revue systématique n'a porté sur la question. On peut cependant citer les travaux de [Wentzel \(2017\)](#) qui ont traité du lien entre la sous-dimension des

relations sociales des élèves à l'école et leur réussite scolaire. Dans leur chapitre, [Wentzel et Muenks \(2016\)](#) recensent ainsi un certain nombre de données recueillies auprès d'élèves de l'école primaire au lycée et allant dans le sens d'un lien positif. Cependant, le domaine semble plus développé chez les adolescents scolarisés dans l'enseignement secondaire. Chez les plus jeunes, les études de [Flook, Repetti et Ulman \(2005\)](#) et [Oberle et Schonert-Reichl \(2013\)](#) révèlent tout de même des **corrélations positives, faibles à modérées et significatives**. Les premiers auteurs trouvent une corrélation de [$r = -0.47$ en CM1, $r = -0.49$ en CM2 et $r = -0.29$ en 6ème, tous les $ps < 0.01$] entre le manque d'acceptation par les pairs (*peer acceptance*) et la réussite académique évaluée au moyen d'un score composite de performances en mathématiques et en lecture. Les seconds trouvent quant à eux une corrélation de [$r = 0.36$, $p < 0.001$] entre réussite en mathématiques et acceptation par les pairs chez des élèves de CM1/CM2. **Dans ces deux études, l'acceptation par les pairs s'est également avérée constituer un prédicteur significatif de la réussite académique** [respectivement $\beta = -0.28$ et $\beta = 0.33$, tous les $ps < 0.01$]. Par ailleurs, il pourrait être intéressant d'investiguer cette question de la relation à la réussite académique avec d'autres sous-composantes des compétences sociales telles que les capacités de coopération, de communication, de contrôle de soi dans les relations sociales, de leadership ou encore d'empathie.

On note donc que ces trois domaines de compétence sont associés à la réussite scolaire et que la taille des corrélations mesurées n'est pas négligeable. Par la suite, il pourrait également être intéressant d'investiguer ce lien selon les différents domaines académiques, l'âge des enfants (approche développementale) et le milieu socio-économique dont ils sont issus. Cependant, il n'est ici fait mention que de corrélations et non d'évidences causales ; et on remarque enfin que la grande majorité des études sur le sujet sont anglo-saxonnes.

Compétences socio-émotionnelles et inégalités socio-économiques

Les études s'étant intéressées au gradient socio-économique des compétences socio-émotionnelles chez l'enfant d'âge préscolaire et scolaire ont principalement porté sur d'importantes cohortes anglo-saxonnes. La plus étudiée d'entre elles est sans doute la première cohorte ECLS-K débutée en 1998/1999. En analysant ces données et en utilisant un score composite de compétences socio-émotionnelles incluant les échelles *Approaches to Learning*, contrôle de soi et compétences interpersonnelles, les résultats de [Liu \(2016, 2019\)](#) révèlent un effet significatif du niveau socio-économique (SES) mesuré au moyen d'un score composite comprenant le niveau d'éducation des parents, leur profession ainsi que les revenus du foyer, sur les compétences socio-émotionnelles des enfants en début de maternelle [coefficient SUREG (*seemingly unrelated regression*) = 0.066, $p < 0.01$; scores standardisés d'environ -0.3 pour les enfants les plus défavorisés et +0.3 pour les enfants les plus favorisés]. Autrement dit, **les enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés semblent montrer de moins bonnes compétences socio-émotionnelles que leurs camarades issus de milieux socio-économiques favorisés**. En analysant les données de cette même cohorte, [Fletcher et Wolfe \(2016\)](#) ont quant à eux distingué leurs résultats selon chaque compétence non-cognitive et composante du SES (revenus du foyer et niveau d'éducation des parents). Leurs résultats indiquent que dès la grande section de maternelle (*kindergarten*), on retrouve chez les enfants une différence significative du point de vue des compétences socio-émotionnelles selon leur SES [*Approaches to Learning* : 0.052, $p < 0.01$; contrôle de soi : 0.036, $p < 0.05$ et compétences interpersonnelles : 0.044, $p < 0.01$]. Si l'on se concentre spécifiquement sur l'échelle *Approaches to Learning* selon les revenus du foyer, ces différences semblent mêmes se creuser au cours du développement jusqu'à doubler à la fin du primaire [maternelle : 0.052, $p < 0.01$; CP : 0.046, $p < 0.10$; CE2 : 0.072, $p < 0.01$ et CM2 : 0.115, $p < 0.01$]. Selon le niveau d'éducation des parents cette fois-ci, les différences entre enfants SES- et SES+ sont significatives à tous les âges testés mais restent constantes au cours du développement entre 0.017 et 0.026 (tous les p -values < 0.05). Au sein de cette échelle, c'est d'ailleurs la composante « *persistance* » (en lien avec la persévérance et l'engagement) qui s'avère la plus fortement liée au SES. Enfin, concernant les deux autres variables, le contrôle de soi et les compétences interpersonnelles, le

pattern développemental sur la variable des revenus parentaux est moins clair. Les résultats indiquent des différences significatives à certains âges mais pas à d'autres. Garcia (2015) a quant à elle pu mener des analyses sur la plus récente cohorte ECLS-K de 2010/2011 en se concentrant uniquement sur les premières données recueillies auprès des enfants de maternelle. Les résultats indiquent un gradient socio-économique particulièrement marqué pour les variables *Approaches to Learning* [scores standardisés de 0.132 pour les enfants les plus défavorisés à 0.507 pour les enfants les plus favorisés] et *persistence* [scores de 0.116 à 0.422] évaluées par les enseignants. Les résultats concernant les variables de contrôle de soi [scores de 0.068 à 0.258] et des relations interpersonnelles [score de 0.088 à 0.348] montrent un pattern identique mais une étendue du gradient moins large. Des résultats similaires sont également obtenus pour les variables *Approaches to Learning*, *persistence* et contrôle de soi évaluées par les parents [scores entre 0.076 et 0.151 pour les enfants les plus défavorisés et entre 0.203 et 0.302 pour les enfants les plus favorisés]. La seule exception concerne la variable des interactions sociales pour laquelle on ne retrouve pas de gradient socio-économique [scores de 0.163 à 0.186]. Ce dernier résultat est d'ailleurs similaire à ce que trouve Khanam et Nghiem (2016) dans leur étude portant sur la cohorte australienne *Longitudinal Study of Australian Children* (LSAC) et qui indique un lien non-significatif entre échelle prosociale et revenus/niveau d'éducation des parents (coefficients entre -0.04 et 0.06, tous les $ps > 0.05$).

En conclusion, si les résultats indiquent de manière générale un gradient socio-économique associé aux compétences socio-émotionnelles chez les enfants, une tendance se dessine en faveur de compétences de régulation de soi et de persévérance plus socialement biaisées que les compétences interpersonnelles par exemple. En effet, on peut imaginer que dans un contexte de moindres opportunités, de plus fortes contraintes socio-culturelles et de fragilités scolaires plus importantes, ces compétences soient plus difficiles à développer pour les enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés.

Interventions visant à promouvoir les compétences socio-émotionnelles

Le *Social-Emotional Learning (SEL)* est aujourd'hui la piste la plus mise en avant en matière de promotion des compétences socio-émotionnelles. Les dispositifs relevant du SEL sont le plus souvent implémentés dans le cadre scolaire et consistent à créer un climat de classe qui favorise le développement des compétences socio-émotionnelles au travers d'activités centrées sur ces dernières (ex : identifier ses émotions et apprendre à les gérer, activités de coopération entre camarades) et de l'attitude de l'enseignant lors des apprentissages (ex : instructions, valorisation des compétences). Cependant, les interventions qui se réfèrent au SEL sont diverses et variées, ce qui ne facilite pas une évaluation rigoureuse et comparative des différents dispositifs mis en place. Corcoran, Cheung, Kim et Xie (2018) appellent donc les chercheurs à standardiser les interventions qui montrent les effets les plus importants. Ils citent par exemple le programme *Positive Action*® qui semble montrer des bénéfices particulièrement encourageants sur les performances en lecture et mathématiques (pour trois études en essais randomisés contrôlés, voir Bavarian et al., 2013 ; Flay, Acock, Vuchinich & Beets, 2006 ; Snyder et al., 2010). Tout au long de l'année, 15 minutes par jour, les élèves apprennent différentes actions positives à mettre en place dans les domaines physique (ex : faire du sport, faire attention à son alimentation, bien dormir), intellectuel (ex : définir des buts à court et à long termes dans ses apprentissages, travailler régulièrement), émotionnel (ex : apprendre à reconnaître et à gérer ses émotions) et social (ex : respecter autrui, agir de manière altruiste). Le programme se compose pour cela de 6 unités autour du concept de soi (*self-concept*), des actions positives pour le corps et l'esprit, pour se gérer de manière responsable, traiter autrui avec respect, être honnête avec soi-même et enfin, s'améliorer continuellement. La mise en œuvre est ainsi confiée aux enseignants qui ont au préalable suivi 3 à 4 heures de formation sur le programme et son implémentation en classe.

De manière générale, **les interventions relevant du SEL montrent des effets positifs tant sur le développement des compétences socio-émotionnelles que sur la réussite académique.** Deux méta-analyses ont d'ailleurs été conduites sur le sujet. Celle de Durlak, Weissberg, Dymnicki, Taylor et

Schellinger (2011) inclut 213 programmes implémentés en classe et qui ont fait l'objet de publications entre 1955 et 2007. L'échantillon final représente plus de 270 000 élèves de la grande section de maternelle au lycée. Dans cette méta-analyse, seules les études utilisant des scores de performances académiques issus de tests standardisés comme le Stanford Achievement Test ou le Iowa Test of Basic Skills et de résultats académiques comme les notes aux examens (ex : GPA) ont été incluses. Les études mesurant les capacités académiques à l'aide de questionnaires enseignants ou de tests de QI ont été exclues. Les résultats indiquent un gain positif, modéré et significatif de [g de Hedges = 0.57, IC95% (0.48, 0.67), $p < 0.05$, $k = 68$] sur les compétences socio-émotionnelles. Concernant les bénéfices sur la réussite académique, l'effet est quant à lui positif, faible et significatif [$g = 0.27$, IC95% (0.15, 0.39), $p < 0.05$, $k = 35$]. Par ailleurs, en appliquant des critères d'éligibilité plus stricts, Corcoran et al. (2018) ont conduit une seconde méta-analyse indiquant des résultats similaires. Sur 40 études (entre 16 000 et 61 000 élèves selon le domaine académique étudié) publiées entre 1970 et 2016 et portant sur des interventions scolaires implémentées pendant au moins 12 semaines, les gains en lecture [$g = 0.25$, IC95% (0.14, 0.36), $p < 0.00$, $k = 35$], mathématiques [$g = 0.26$, IC95% (0.18, 0.34), $p < 0.00$, $k = 33$] et sciences [$g = 0.19$, IC95% (0.05, 0.33), $p < 0.01$, $k = 5$] s'avèrent de nouveau positifs, faibles et significatifs. Si les effets précédemment décrits sont considérés comme faibles, les chercheurs insistent néanmoins sur le fait qu'ils sont à interpréter « en contexte » c'est-à-dire au regard des tailles d'effet fréquemment obtenues dans la littérature des interventions pédagogiques ; et il se trouve que les résultats précédemment rapportés y sont similaires. De plus, Durlak et al. (2011) indiquent que **les gains semblent persister sur les moyen- et long-termes** : [$g = 0.26$, $k = 8$, follow-up moyen = 66 semaines] pour les compétences socio-émotionnelles et [$g = 0.32$, $k = 8$, follow-up moyen = 150 semaines] concernant la réussite académique. Cependant, le nombre d'études méta-analysées reste faible, ce à quoi est venu partiellement répondre la récente méta-analyse de Taylor, Oberle, Durlak et Weissberg (2017) prenant en compte 82 programmes implémentés en contexte scolaire (soit plus de 97 000 élèves de la grande section de maternelle au lycée) et ayant fait l'objet de publications entre 1981 et 2014. Leurs résultats confirment la tendance précédemment observée avec un effet de [$g = 0.23$, IC95% (0.15, 0.31), $k = 29$, follow-up moyen = 56 semaines] en ce qui concerne les compétences socio-émotionnelles et de [$g = 0.33$, IC95% (0.17, 0.49), $k = 8$, follow-up moyen = 195 semaines] pour la réussite académique. Cependant, de nouveau, on remarque que le nombre d'études portant sur les gains à long terme dans le domaine de la réussite académique reste faible. D'autres études sont donc nécessaires afin d'éclaircir cette question.

De manière générale, les auteurs pointent la nécessité de conduire davantage d'études en essais randomisés contrôlés (elles constituaient 47% des études méta-analysées par Durlak et al., 2011 et 63% par Corcoran et al., 2018). Ils soulignent également le fait que davantage d'études s'avèrent nécessaires afin de déterminer si certaines caractéristiques des participants seraient liées à des bénéfices plus ou moins importants de ces interventions. En effet, les résultats obtenus pour le moment indiquent par exemple qu'il n'y a pas de différence significative de gains selon l'âge des élèves ou leur milieu socio-économique. Autrement dit, les élèves défavorisés ne bénéficient pas particulièrement de ces programmes mais on peut imaginer les mettre en place de manière ciblée dans des écoles/quartiers défavorisés et alors s'attendre à un impact compensateur. Cependant, le nombre d'études méta-analysées reste encore trop faible dans certains sous-groupes pour asseoir ces conclusions. Il est également important de noter que si la plupart des dispositifs relevant du SEL sont implémentés en contexte scolaire, certains comportent également une dimension incluant la participation des parents. Contrairement à leur hypothèse, Durlak et al. (2011) ne trouvent pas de différence significative en termes d'efficacité entre les programmes qui incluent cette dimension supplémentaire (approche combinée) et ceux qui ne l'incluent pas (approche directe). Mais encore une fois, le nombre d'études reste faible et d'autres investigations sur le sujet sont nécessaires. Enfin, concernant le contenu des programmes, les auteurs pointent désormais l'importance de déterminer quelles sont les compétences spécifiques ou les combinaisons de compétences les plus prometteuses, ainsi que les éléments environnementaux permettant de favoriser l'efficacité des interventions et le maintien des bénéfices à long terme (ex : types de pratiques enseignantes et parentales).

Pour finir, si les études dans le domaine restent en grande majorité anglo-saxonnes, [Minichiello \(2017\)](#) recense quelques-unes des recherches et initiatives françaises et francophones (notamment en Belgique et en Suisse) dans le domaine du développement des compétences socio-émotionnelles. Elle cite par exemple l'association *Synlab* qui promeut le développement des compétences émotionnelles, sociales et civiques dès le plus jeune âge par l'intermédiaire de la formation des enseignants notamment (approche indirecte). Leur projet « Parcours Connectés » à destination des enseignants du premier degré et centré sur le développement des compétences de créativité, coopération et d'esprit critique est d'ailleurs en cours d'expérimentation et d'évaluation scientifique au sein de l'Académie de Créteil depuis la rentrée 2016. On peut également citer l'association *Energie Jeunes* qui œuvre dans la lutte des inégalités scolaires en proposant des interventions dans les classes (approche directe) afin de favoriser la motivation, l'auto-discipline, la persévérance scolaire et le grit chez les collégiens issus de milieux défavorisés. L'étude d'impact menée par [Algan et al. \(2019\)](#) révèle d'ailleurs des résultats encourageants avec des bénéfices significatifs dans le domaine des performances académiques (augmentation de 5% d'un écart-type). Cependant, ces effets ne sont observables que pour une partie restreinte de l'échantillon aux caractéristiques spécifiques, les filles présentant initialement de bonnes capacités d'auto-discipline. Enfin, des recherches sont actuellement menées sur le développement des compétences socio-émotionnelles telles que la créativité, l'esprit critique, la collaboration et l'empathie au sein de La Lab School Paris, école-laboratoire fondée sur la collaboration entre enseignants et chercheurs en éducation.

Conclusion et perspectives

Après avoir dressé ce bref état des lieux, nous proposons quelques éléments de conclusion et de perspectives qu'il serait intéressant d'investiguer :

- La littérature révèle des indications assez claires et consensuelles concernant l'association entre compétences socio-émotionnelles et réussite académique, et sur un lien probablement causal puisque les interventions qui visent à promouvoir ces compétences bénéficient aux performances académiques des élèves. Néanmoins, si les données sont nombreuses dans les domaines de la régulation de soi, de la persévérance et de l'engagement, c'est moins le cas en ce qui concerne les compétences sociales et interpersonnelles (ex : acceptation par les pairs, coopération, communication, contrôle de soi dans les relations sociales, leadership, empathie). Par ailleurs, les recherches françaises sur le sujet semblent très peu développées.
- L'étude des déterminants sociaux des compétences socio-émotionnelles est aujourd'hui un domaine émergent et encore peu développé. Des données récentes indiquent que, de manière générale, un gradient socio-économique semble effectivement associé aux compétences socio-émotionnelles chez les enfants. Cependant, les preuves vont dans le sens de compétences de persévérance et d'engagement qui seraient plus socialement biaisées que les compétences interpersonnelles. Afin de confirmer ou d'infirmier cette tendance, une revue systématique des données actuellement disponibles dans la littérature serait nécessaire. De plus, à notre connaissance, aucune étude française ne s'est intéressée à la question.
- Enfin, le domaine des interventions visant à promouvoir les compétences socio-émotionnelles est quant à lui largement développé, notamment si l'on se réfère au *Social-Emotional Learning* (SEL). Cependant, les essais randomisés contrôlés manquent encore dans le domaine ainsi que les études s'intéressant aux effets à long terme sur la réussite académique et aux gains différenciés selon le type d'approche interventionnelle (directe, indirecte ou combinée). En outre, il semble important de développer davantage l'analyse de l'hétérogénéité des impacts selon l'âge des participants et leur milieu socio-économique. Enfin, les initiatives françaises semblent désormais se multiplier dans le domaine et sont en cours d'évaluation. Dans ce contexte, l'exploration des perspectives précédemment citées pourrait s'avérer particulièrement intéressante.

Références

- Algan, Y., Bougen, A., Charpentier, A., Chevallier, C., Huillery, E., & Solnon, A. (2019). Évaluation de l'impact du programme Énergie Jeunes. ENS Working Paper, University Paris-Dauphine, Sciences Po, J-Pal.
- Anger, S. (2012). The intergenerational transmission of cognitive and non-cognitive skills during adolescence and young adulthood. SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research, No. 473, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.
- Bavarian, N., Lewis, K. M., DuBois, D. L., Acock, A., Vuchinich, S., Silverthorn, N., ... & Flay, B. R. (2013). Using social-emotional and character development to improve academic outcomes: A matched-pair, cluster-randomized controlled trial in low-income, urban schools. *Journal of School Health, 83*(11), 771-779.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development, 78*(2), 647-663.
- Boon-Falleur, M., Bouguen, A., Charpentier, A., Algan, Y., Huillery, E., & Chevallier, C. Measuring non-cognitive skills in schools: simple questionnaires outperform behavioral tasks. Preprint at <https://osf.io/afzgx/> (2020).
- Bowles, S., & Gintis, H. (1976). *Schooling in capitalist America*. New York: Basic Books.
- Collaborative for Social and Emotional Learning. (2013). *CASEL guide: Effective Social and emotional learning programs Preschool and Elementary School Edition*.
- Corcoran, R. P., Cheung, A. C., Kim, E., & Xie, C. (2018). Effective universal school-based social and emotional learning programs for improving academic achievement: A systematic review and meta-analysis of 50 years of research. *Educational Research Review, 25*, 56-72.
- Cordero, J. M., Muñiz, M., & Polo, C. (2016). The determinants of cognitive and non-cognitive educational outcomes: empirical evidence in Spain using a Bayesian approach. *Applied Economics, 48*(35), 3355-3372.
- Credé, M., Tynan, M. C., & Harms, P. D. (2017). Much ado about grit: a meta-analytic synthesis of the grit literature. *Journal of Personality and Social Psychology, 113*(3), 492.
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: perseverance and passion for long-term goals. *Journal of personality and social psychology, 92*(6), 1087.
- Duckworth, A. L., Taxer, J. L., Eskreis-Winkler, L., Galla, B. M., & Gross, J. J. (2019). Self-control and academic achievement. *Annual Review of Psychology, 70*, 373-399.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child development, 82*(1), 405-432.

- Flay, B., Acock, A., Vuchinich, S., & Beets, M. (2006). *Progress report of the randomized trial of Positive Action in Hawaii : End of third year of intervention*. Retrieved from Research Gate website : <https://www.researchgate.net/publication/224942204>
- Fletcher, J. M., & Wolfe, B. (2016). The importance of family income in the formation and evolution of non-cognitive skills in childhood. *Economics of education review*, 54, 143-154.
- Flook, L., Repetti, R. L., & Ullman, J. B. (2005). Classroom social experiences as predictors of academic performance. *Developmental psychology*, 41(2), 319.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.
- Garcia, E. (2015). The need to address non-cognitive skills in the education policy agenda. In *Non-cognitive skills and factors in educational attainment* (pp. 31-64). Brill Sense.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry*, 38(5), 581-586.
- Gresham, F. M., & Elliot, S. N. (1990). *Social Skills Rating System manual*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Gresham, F. M, & Elliott, S. N. (2008). *Social Skills Improvement System SSIS Rating Scales*. Pearson's Clinical Assessment.
- Gutman, L. M., & Schoon, I. (2013). The impact of non-cognitive skills on outcomes for young people. *Education Endowment Foundation*.
- Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour economics*, 19(4), 451-464.
- Kankaraš, M., & Suarez-Alvarez, J. (2019). *Assessment framework of the OECD Study on Social and Emotional Skills*. OECD Education Working Papers No. 207.
- Khanam, R., & Nghiem, S. (2016). Family income and child cognitive and noncognitive development in Australia: Does money matter?. *Demography*, 53(3), 597-621.
- Lei, H., Cui, Y., & Zhou, W. (2018). Relationships between student engagement and academic achievement: A meta-analysis. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 46(3), 517-528.
- Liu, A. (2016). Non-Cognitive Skills and the Growing Achievement Gap. *Population Studies Center Research Report 16, 861*.
- Liu, A. (2019). Can non-cognitive skills compensate for background disadvantage?--the moderation of non-cognitive skills on family socioeconomic status and achievement during early childhood and early adolescence. *Social science research*, 83, 102306.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., & Pratt, M. E. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: The head-toes-knees-shoulders task. *Frontiers in psychology*, 5, 599.
- McCrae, R. R. & Costa, P. T. (1990). *Personality in adulthood*. New York: The Guildford Press.

Minichiello, F. (2017). Compétences socio-émotionnelles: recherches et initiatives. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, (76), 12-15.

Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. I. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244(4907), 933-938.

Oberle, E., & Schonert-Reichl, K. A. (2013). Relations among peer acceptance, inhibitory control, and math achievement in early adolescence. *Journal of applied developmental psychology*, 34(1), 45-51.

OECD (2015), *Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills*. OECD Skills Studies, OECD Publishing.

Olivier, M., & Herve, M. (2015). The Big Five Questionnaire for Children (BFQ-C): A French validation on 8-to 14-year-old children. *Personality and Individual Differences*, 87, 55-58.

Pearce, A., Sawyer, A. C., Chittleborough, C. R., Mittinty, M. N., Law, C., & Lynch, J. W. (2016). Do early life cognitive ability and self-regulation skills explain socio-economic inequalities in academic achievement? An effect decomposition analysis in UK and Australian cohorts. *Social Science & Medicine*, 165, 108-118.

Ponitz, C. E. C., McClelland, M. M., Jewkes, A. M., Connor, C. M., Farris, C. L., & Morrison, F. J. (2008). Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(2), 141-158.

Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological bulletin*, 135(2), 322.

Poropat, A. E. (2014). A meta-analysis of adult-rated child personality and academic performance in primary education. *British Journal of Educational Psychology*, 84(2), 239-252.

Smithers, L. G., Sawyer, A. C., Chittleborough, C. R., Davies, N. M., Smith, G. D., & Lynch, J. W. (2018). A systematic review and meta-analysis of effects of early life non-cognitive skills on academic, psychosocial, cognitive and health outcomes. *Nature human behaviour*, 2(11), 867-880.

Snyder, F., Flay, B., Vuchinich, S., Acock, A., Washburn, I., Beets, M., & Li, K. K. (2010). Impact of a social-emotional and character development program on school-level indicators of academic achievement, absenteeism, and disciplinary outcomes: A matched-pair, cluster-randomized, controlled trial. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 3(1), 26-55.

Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A., & Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child development*, 88(4), 1156-1171.

Valiente, C., Lemery-Chalfant, K., & Swanson, J. (2010). Prediction of kindergartners' academic achievement from their effortful control and emotionality: Evidence for direct and moderated relations. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 550.

Wentzel, K. R. (2017). *Peer relationships, motivation, and academic performance at school*. In A. J. Elliot, C. S. Dweck, & D. S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (p. 586–603). The Guilford Press.

Wentzel, K. R., & Muenks, K. (2016). Peer influence on students' motivation, academic achievement, and social behavior. *Handbook of social influences in school contexts: Social-emotional, motivation, and cognitive outcomes*, 13-30.

Whitney, S. D., & Bergin, D. A. (2018). Students' motivation and engagement predict reading achievement differently by ethnic group. *The Journal of genetic psychology*, 179(6), 357-370.

Zhou, Q., Chen, S. H., & Main, A. (2012). Commonalities and differences in the research on children's effortful control and executive function: A call for an integrated model of self-regulation. *Child development perspectives*, 6(2), 112-121.

Zhou, Q., Main, A., & Wang, Y. (2010). The relations of temperamental effortful control and anger/frustration to Chinese children's academic achievement and social adjustment: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 180.

2. Fonctions exécutives

Définition des fonctions exécutives

Les fonctions exécutives (*executive functions – EF*) sont un ensemble de processus cognitifs impliqués dans le contrôle et la régulation délibérée et intentionnelle de la cognition, incluant ainsi les pensées, les comportements et les émotions. En neurosciences et neuropsychologie, elles sont souvent définies par leur substrat cérébral, à savoir le lobe préfrontal. En psychologie cognitive, il est classique de retrouver la mention de trois processus principaux qui sont l'inhibition, la mise à jour en mémoire de travail (*updating*) et le *shifting* pour lequel aucune traduction satisfaisante ne s'est imposée (Miyake et al., 2000). Par la suite, la littérature a vu cette distinction glisser vers celle du triptyque inhibition – mémoire de travail – flexibilité cognitive (Diamond, 2013). Enfin, d'autres processus sont également considérés comme des fonctions exécutives, comme la planification, le raisonnement, la résolution de problèmes ou encore le *monitoring* (cf. chapitre 3 sur la métacognition). On peut les retrouver sous le terme de fonctions exécutives dites complexes car elles solliciteraient l'intégration à la fois de l'inhibition, de l'*updating* et/ou du *shifting*.

Inhibition. L'idée centrale sur laquelle repose le contrôle inhibiteur est celle de la capacité à résister aux interférences et aux réponses automatiques et dominantes non-pertinentes à la réalisation d'une tâche (Houdé & Borst, 2015). Si la terminologie est discutable pour les raisons déjà détaillées dans le précédent chapitre, il est fréquent de retrouver une distinction entre inhibition cognitive et inhibition comportementale. Dans le premier cas, il s'agit de résister aux réponses automatiques et dominantes de sa propre pensée. C'est elle qui est sollicitée quand un individu se retient de dire la première réponse qui lui vient en tête par exemple. L'inhibition comportementale renvoie quant à elle au fait de ne pas agir de manière impulsive ou encore au fait de résister à la tentation d'une gratification immédiate (*delay of gratification*). C'est donc elle qui est sollicitée quand un enfant joue à « Jacques a dit », ou quand il se retient de manger une sucrerie sur le moment pour en avoir davantage ensuite.

Mise à jour en mémoire de travail. L'*updating* peut être défini comme le remplacement, en mémoire de travail, des informations non-pertinentes à la réalisation d'une tâche, par celles qui le sont. La mémoire de travail est un système cognitif permettant le stockage et la manipulation d'une information au cours même de l'exécution d'une tâche, et ce dans un temps court. C'est elle qui est sollicitée lorsque nous devons retenir un numéro de téléphone tout en écrivant le nom de la personne par exemple. La mémoire de travail a par ailleurs fait l'objet d'une conceptualisation indépendante majeure. Le modèle de Baddeley (1986, 1996, 2000), qui est le plus communément admis, distingue ainsi plusieurs composantes de la mémoire de travail. Mais ce sont bien les aspects de mise à jour et de manipulation de l'information qui renvoient directement aux fonctions exécutives et au contrôle de la cognition.

Shifting. Il s'agit d'un processus associé à la flexibilité cognitive dont les contours restent encore aujourd'hui mal définis (voir Ionescu, 2012 pour un état des lieux et une tentative de conceptualisation). Dans le cadre des fonctions exécutives, le *shifting* renvoie communément à deux aspects. Le premier est en lien avec la capacité d'alterner et de basculer de manière flexible d'une tâche ou d'une perspective à une autre (*task/set-switching*). Sur le plan attentionnel, ceci nécessite de se désengager du premier traitement pour s'engager dans le second. C'est pour cette raison que l'on retrouve fréquemment le terme d'*attention switching*. Cependant, il ne s'agit pas de passer de l'un à l'autre de manière inconstante ; mais bien de réaliser chaque nouveau traitement efficacement. Cela implique notamment de dépasser l'interférence que constitue le traitement des éléments précédents et qui freinent alors le traitement des nouveaux. Ainsi, le *shifting* est par exemple sollicité quand nous réalisons plusieurs tâches au même moment ou quand nous tentons d'appréhender un problème sous diverses perspectives.

Enfin, une autre approche fréquente dans la littérature consiste à distinguer les fonctions exécutives dites chaudes (*hot EF*) de celles dites froides (*cool EF*). Les premières seraient sollicitées

dans le traitement de situations à valences émotionnelle et motivationnelle (ex : résister à cette fameuse sucrerie !), et les secondes dans des contextes plus neutres (ex : résoudre un calcul mental). Cette distinction s'appuie aussi sur des données en neuroimagerie qui suggèrent, au sein même du cortex préfrontal, l'implication d'un substrat neuronal différent. Cependant, on retrouve également des structures cérébrales communes et ces deux types de traitement fonctionnent en réalité de manière interdépendante. Pour approfondir ces questions, nous renvoyons notre lecteur à l'article de [Zelazo et Carlson \(2012\)](#).

Mesure et évaluation des fonctions exécutives

La question de la mesure des EF est complexe car les trois composantes précédemment distinguées sont en réalité intrinsèquement liées et interdépendantes dans la réalisation d'une tâche. Les mesures les plus souvent utilisées sollicitent également d'autres capacités, non-exécutives, comme les capacités langagières. Ces éléments interrogent donc la pureté de ce qui est mesuré. De plus, les qualités psychométriques des outils utilisés ont souvent été interrogées. En prenant en compte l'ensemble de ces éléments, [Monette et Bigras \(2008\)](#) ont proposé une revue des différents outils existants auprès des 2-6 ans. Ils ont ainsi analysé leurs qualités psychométriques et mis en avant les outils les plus satisfaisants et prometteurs. A noter que l'ensemble de ces tests existent également dans des versions adaptées pour les enfants plus âgés. Certains de ces outils n'ont par ailleurs pas été validés et étalonnés sur une population française mais sont utilisés par les chercheurs francophones dans des versions traduites et adaptées à leurs protocoles. Pour des images illustratives de certains tests mentionnés à la suite, nous renvoyons notre lecteur à l'annexe 1.

Inhibition. Les tâches de Stroop sont les plus souvent utilisées dans l'évaluation de l'inhibition cognitive et froide. Les tâches de Stroop sont composées d'une première partie d'items congruents caractérisés par l'absence d'interférence, et à l'inverse, d'items incongruents. Dans le Stroop classique ([Stroop, 1935](#)), la première partie consiste simplement à lire des mots qui désignent des couleurs (ex : ROUGE). Dans la seconde partie, on demande au participant d'indiquer la couleur de l'encre dans laquelle le mot est écrit alors même que ce mot désigne une autre couleur (ex : ROUGE). C'est ce qui constitue l'interférence, puisque la lecture est un processus automatique chez tout individu qui la maîtrise. Chez les plus jeunes, la lecture n'étant pas automatisée, on propose alors des versions modifiées comme le Stroop animal ([Wright, Waterman, Prescott & Murdoch-Eaton, 2003](#)). Dans cette tâche, les items non-congruents sont des animaux isomorphes créés à partir de la tête d'un animal et du corps d'un autre (ex : une tête d'éléphant sur un corps de vache). On demande alors à l'enfant de nommer le corps de l'animal ce qui nécessite d'inhiber la réponse automatique et dominante qui incite à dénommer la tête, élément le plus saillant. Pour mesurer l'inhibition comportementale et chaude, il est fréquent de proposer aux enfants des tâches de gratification différée avec des éléments à forte valeur émotionnelle et motivationnelle pour eux (ex : des jeux). Ils ont alors le choix entre obtenir la gratification immédiatement ou attendre un certain délai pour en avoir davantage. Ces tâches sont de plus rapides à faire passer et à coder (moins d'une quinzaine de minutes), et ne nécessitent pas de formation disciplinaire spécifique même si elles restent majoritairement utilisées par les chercheurs en psychologie.

Mise à jour en mémoire de travail. Dans la plupart des tâches évaluant la mémoire de travail, on demande au participant d'encoder une information et de la restituer en l'ayant réorganisée (manipulation de l'information). Une des tâches les plus classiques consiste à restituer à l'envers une série d'éléments énoncés à voix haute par l'évaluateur. C'est ce qu'on appelle les tâches d'empan envers ou à rebours. On énonce par exemple la série 2 - 6 - 9 - 7 et le participant doit restituer 7 - 9 - 6 - 2. Le nombre d'items qui constitue la série, soit l'empan, augmente ainsi progressivement. D'autres manipulations du matériel peuvent également être demandées comme par exemple la réorganisation des informations selon un certain ordre (ex : ordre croissant/décroissant pour une série de chiffres, ordre alphabétique pour une série de mots). Plusieurs tâches de ce type, étalonnées et standardisées sur une population française, existent dans les échelles d'intelligence de Wechsler ou dans la CMS

(échelle de mémoire pour enfants). Si ces tâches sont rapides à administrer et à coder, elles sont issues de batteries dont l'accès est réservé aux acteurs de santé tels que les psychologues et les orthophonistes.

Shifting. Les tâches les plus souvent utilisées pour évaluer les capacités de *shifting* en flexibilité cognitive sont des tâches de tri de cartes. Le test du WCST (*Wisconsin card sorting test* - Grant & Berg, 1948) est le plus connu d'entre eux. Dans cette tâche, le participant doit associer une carte avec l'une des quatre cartes de référence. L'évaluateur indique alors au participant si son association est correcte ou non, et c'est le seul feedback qu'il est autorisé à donner. Le participant doit alors inférer les règles d'association et découvrir qu'elles sont au nombre de trois : la couleur des items sur les cartes, leur forme ou leur nombre. La règle d'association change au cours du jeu sans que le participant n'en soit informé. Il ne peut se fonder que sur les feedback de l'évaluateur (association correcte ou incorrecte). Le DCCS (*dimensional change card sort* - Zelazo, 2006) est une version adaptée du WCST aux enfants d'âge préscolaire (utilisé et adapté en France par Chevalier & Blaye, 2009 notamment). Dans cette version, il n'y a que deux règles d'association (couleur ou forme) et elles sont clairement explicitées et rappelées aux enfants pour ne mesurer que les capacités de flexibilité et non les capacités d'inférence, ce qui a été reproché au WCST. Enfin, un autre test fréquemment utilisé est celui du TMT (*trail making test*) dans lequel le participant doit relier de manière alternée des lettres et des chiffres en suivant l'ordre alphabétique et chronologique (ex : A - 1 - B - 2 - C - 3). Une version adaptée aux jeunes enfants ne maîtrisant pas encore ces séries a également été conçue (*TRAILS-P* - Espy & Cwik, 2004). Tout comme pour les tests présentés précédemment dans le cadre de l'évaluation de l'inhibition, ces tâches sont rapides à faire passer et à coder et ne nécessitent pas de formation disciplinaire spécifique même si elles restent majoritairement utilisées par les chercheurs en psychologie.

Planification / Résolution de problèmes. Les tests de la Tour d'Hanoï et de la Tour de Londres (Shallice, 1982) sont également fréquemment utilisés pour mesurer les EF et notamment la planification et la résolution de problèmes. Le principe de ces deux tâches est sensiblement le même. Dans le cadre de la Tour de Londres par exemple, le matériel est composé de trois piquets de tailles différentes et de trois boules. Le but pour le participant est de reproduire un modèle donné en effectuant un nombre limité de déplacements des boules. Pour les enfants à partir de 5 ans, une tâche similaire appelée « Tour » constituait la NEPSY-I (batterie neuropsychologie de l'enfant - 1^{ère} édition). Elle n'est plus commercialisée mais reste utilisée dans le domaine de la recherche. Les tâches de labyrinthes sont également fréquemment utilisées pour évaluer la planification et la résolution de problèmes (disponibles dans les batteries LABY 5-12 et EDA validées et étalonnées sur une population française).

Mesures globales. Enfin, pour une mesure plus globale des EF, il est possible d'administrer les subtests de l'échelle « Attention et fonctions exécutives » de la NEPSY-II (batterie neuropsychologie de l'enfant – 2^{nde} édition). Par ailleurs, un questionnaire en version parent et enseignant existe également pour évaluer les fonctions exécutives des enfants dans différents contextes de la vie quotidienne. Il s'agit de la BRIEF pour les enfants d'âge scolaire et de la BRIEF-P pour les enfants d'âge préscolaire. Cette dernière est conçue autour de cinq échelles qui sont l'inhibition, la flexibilité, le contrôle émotionnel, la mémoire de travail et la planification/organisation. Pour la version classique, trois échelles s'ajoutent : l'initiation, l'organisation du matériel et le contrôle. De nouveau, l'accès à ces tests est réservé aux acteurs de santé même si considéré individuellement chaque outil reste simple et rapide à administrer.

Fonctions exécutives et réussite académique

Le fait que les EF constituent un prédicteur important de la réussite académique bénéficie aujourd'hui d'un consensus fort dans la littérature scientifique (Best, Miller & Naglieri, 2011). Le nombre d'études étant abondant, plusieurs méta-analyses ont pu être conduites sur le sujet. Il est fréquent d'y retrouver une distinction entre performances langagières comme la lecture et l'écriture (*literacy*) et performances mathématiques (*numeracy*). Ce second domaine semble d'ailleurs avoir fait

l'objet d'un nombre d'études bien plus conséquent que le premier. Pour mesurer la réussite académique dans ces domaines, la majorité des études utilisent les notes obtenues aux examens nationaux, des subtests issus de batteries psychologiques comme le WJ (Woodcock-Johnson Test of Achievement) et la WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence), ou encore des mesures dépendantes comme des exercices spécifiques créés par les chercheurs dans le cadre de leur protocole. **A notre connaissance, quatre méta-analyses ont ainsi porté sur la question du lien entre EF et réussite académique** (Allan, Hume, Allan, Farrington & Lonigan, 2014 ; Friso-Van Den Bos, Van der Ven, Kroesbergen & Van Luit, 2013 ; Jacob & Parkinson, 2015 ; Yeniad, Malda, Mesman, van IJendoorn & Pieper, 2013) **révélant de manière constante un lien positif, modéré et statistiquement significatif**. Ce dernier serait par ailleurs relativement stable au cours du développement de l'enfant et de l'adolescent.

Inhibition. Dans leur méta-analyse ciblant des études réalisées auprès d'enfants et d'adolescents de 2 à 18 ans, Jacob et Parkinson (2015) **trouvent une corrélation de $[r = 0.25, IC95\% (0.19, 0.31), k = 24]$ entre inhibition et performances en lecture et de $[r = 0.31, IC95\% (0.25, 0.38), k = 33]$ entre inhibition et performances en mathématiques**. Allan et al. (2014) ont quant à eux conduit une méta-analyse sur 75 études ayant porté sur le lien entre contrôle inhibiteur et développement des compétences scolaires spécifiquement chez les enfants d'âge préscolaire. **Leurs résultats indiquent un lien de $[r = 0.27, IC95\% (0.24, 0.29), p < 0.001]$ entre contrôle inhibiteur et performances académiques**. Ce lien est significativement plus élevé dans le domaine des mathématiques [$r = 0.34, IC95\% (0.29, 0.39), p < 0.001$] que dans celui de la *literacy* [$r = 0.25, IC95\% (0.22, 0.28), p < 0.001$]. Enfin si les résultats font apparaître un lien significatif tant pour l'inhibition chaude que froide, **c'est avec l'inhibition froide que les performances académiques montrent le lien le plus fort** [$r = 0.28, IC95\% (0.25, 0.31), p < 0.001$ pour le contrôle inhibiteur froid, et $r = 0.17, IC95\% (0.12, 0.24), p < 0.001$ pour le contrôle inhibiteur chaud]. Pour expliquer ces résultats, les auteurs avancent l'hypothèse que les tâches mesurant les performances académiques, étant des tâches dites « froides » n'impliquant pas de traitement d'informations à valeur émotionnelle ou motivationnelle forte, elles recruteront donc davantage les processus de l'inhibition froide. Friso-Van Den Bos et al. (2013) ont eux conduit une méta-analyse portant spécifiquement sur le lien entre EF et performances en mathématiques. Sur 29 études (soit 131 corrélations) ayant été menées auprès d'élèves âgés de 4 à 12 ans, **les résultats indiquent une corrélation de $[r = 0.21, p < 0.001]$ avec les capacités d'inhibition**. Enfin, si aucune étude française ne figure dans ces méta-analyses, de nombreux travaux français ont porté sur l'importance du contrôle inhibiteur dans les apprentissages scolaires et notamment dans les domaines de la *literacy* et des mathématiques. Nous renvoyons ainsi notre lecteur aux travaux des équipes de Lanoë, Vidal, Lubin, Houdé et Borst (2016) et Lubin, Vidal, Lanoë, Houdé et Borst (2013).

Mise à jour en mémoire de travail. Concernant la mise à jour en mémoire de travail (*updating*), les résultats de Jacob et Parkinson (2015) **indiquent une corrélation de $[r = 0.37, IC95\% (0.29, 0.45), k = 25]$ entre *updating* et performances en lecture et de $[r = 0.31, IC95\% (0.22, 0.39), k = 40]$ entre *updating* et performances en mathématiques**. Dans leur méta-analyse, Friso-Van Den Bos et al. (2013) distinguent quant à eux les mesures d'*updating* en modalités verbale (ex : traitement d'informations verbales comme un empan de chiffres donnés à l'oral) et visuospatiale (ex : traitement d'informations visuelles comme un empan de localisations à retenir sur une carte). **Leurs résultats indiquent une corrélation de $[r = 0.38, p < 0.001]$ en méta-analysant 85 études (soit 411 corrélations) portant sur le lien entre performances en mathématiques et *updating* verbal. Concernant l'*updating* visuospatial, cette corrélation est de $[r = 0.34, p < 0.001]$ en méta-analysant 21 études, soit 63 corrélations**. Les résultats indiquent par ailleurs que l'*updating* verbal est la composante la plus fortement corrélée avec les performances en mathématiques, significativement plus que ne l'est l'*updating* visuospatial, qui est lui-même même significativement plus corrélé avec les performances en mathématiques que ne l'est l'inhibition et le *shifting* qui ne diffèrent pas significativement entre eux ($r_{updating\ verbal} > r_{updating\ visuospatial} > r_{inhibition} = r_{shifting}$). Ces résultats ne sont pas étonnants quand on sait à quel point la mémoire de travail est sollicitée dans les mathématiques (ex : stockage et manipulation des retenues lors d'un calcul ou encore des informations à assembler à chaque étape d'un problème arithmétique

tout en se souvenant des consignes). A noter par ailleurs que plusieurs études françaises ont été incluses dans cette méta-analyse comme celles de Barrouillet et Lépine (2005) et Camos (2008) qui obtiennent des résultats allant dans le même sens.

Shifting. En comparaison des deux autres composantes, le lien entre *shifting* et réussite académique a fait l'objet de moins d'études. Jacob et Parkinson (2015) trouvent cependant une corrélation de [$r = 0.42$, IC95% (0.30, 0.54), $k = 11$] entre cette EF et performances en lecture et de [$r = 0.34$, IC95% (0.24, 0.44), $k = 17$] en ce qui concerne les performances en mathématiques. Avant cela, Yeniad et al. (2013) avaient déjà pu conduire une méta-analyse portant sur 20 études menées spécifiquement auprès d'élèves d'âge préscolaire et primaire. Leurs résultats indiquent un lien entre *shifting* et lecture de [$r = 0.21$, IC95% (0.11, 0.31), $p < 0.01$] et de [$r = 0.26$, IC95% (0.15, 0.35), $p < 0.01$] entre *shifting* et performances en mathématiques. Ces derniers résultats sont d'ailleurs consistants avec ceux obtenus par Friso-Van Den Bos et al. (2013) qui trouvent un lien de [$r = 0.28$, $p < 0.001$] en méta-analysant 18 études soit 94 corrélations. Si ces résultats vont dans le sens des hypothèses émises par les auteurs, ce n'est pas le cas pour ceux trouvés dans le domaine de la *literacy*. En effet, l'implication de la flexibilité cognitive et des capacités de *shifting* apparaît comme relativement évidente quand il est question de basculer d'une règle ou d'une stratégie à une autre dans un contexte de résolution de problèmes arithmétiques par exemple ; mais elle l'est moins concernant la *literacy*. Pourtant l'équipe française de Colé, Duncan et Blaye (2014) recense les principaux résultats de cette littérature émergente et les pistes explicatives avancées comme le fait que le *shifting* soit impliqué dans la coordination des différents aspects langagiers comme la phonologie, la morphologie, la syntaxe et la sémantique. Cependant, aucune étude française n'a été incluse dans les méta-analyses précédemment citées.

Par ailleurs, les résultats précédemment décrits ne font état que de corrélations, ce qui ne nous informe pas sur la causalité. Jacob et Parkinson (2015) se sont tout de même intéressés à cette question en investiguant les potentiels médiateurs de ce lien sur la base des études incluses dans leur méta-analyse. Ils regrettent le faible nombre d'études prenant en compte dans leurs analyses des variables contrôles fortes. En effet, deux grandes familles de biais possibles sont ici à considérer et à contrôler : d'un côté, ceux liés aux caractéristiques sociodémographiques comme le niveau socio-économique de la famille ou encore le statut migratoire des parents et des enfants ; de l'autre, les capacités individuelles de l'élève comme son niveau d'intelligence générale et ses capacités académiques. Les auteurs indiquent donc que si 38 des 64 études méta-analysées incluaient au moins une mesure contrôle de QI (quotient intellectuel) ou de caractéristiques contextuelles (réussite académique antérieure, SES, niveau d'éducation des parents...), seules 11 incluaient les deux. Et en prenant en compte ces deux variables, l'association entre EF et réussite académique n'était plus significative pour 10 d'entre elles. Dans le domaine spécifique du *shifting*, Yeniad et al. (2013) évoquent également le peu d'études s'étant intéressées à la part que pouvait expliquer l'intelligence dans le lien entre EF et réussite académique, et insistent particulièrement sur l'inconsistance des résultats trouvés. Une investigation plus approfondie de ces questions est donc nécessaire.

Fonctions exécutives et inégalités socio-économiques

L'existence d'un gradient socio-économique dans le domaine des EF fait aujourd'hui consensus. En effet, de nombreuses études ont porté sur le lien entre SES et EF chez les enfants. Ces données ont récemment permis à Lawson, Hook et Farah (2018) de réaliser une méta-analyse sur 33 études (111 corrélations) publiées entre 1993 et 2012, et ayant été menées auprès d'un large public d'enfants et d'adolescents âgés de 2 à 18 ans. Les mesures de SES retenues étaient les revenus des parents, leur niveau d'éducation, leur profession ainsi que des mesures composites incluant plusieurs de ces variables. Les résultats de cette méta-analyse indiquent une corrélation globale faible mais significative de [$r = 0.16$, IC95% (0.12, 0.21), $p < 0.001$] entre SES et EF. Ils rapportent également que la variabilité des SES au sein des échantillons est un modérateur significatif [$Q(1) = 14.79$, $p < 0.001$]. Ainsi, l'effet des études incluant un échantillon dans lequel la variabilité des SES est importante est

significativement plus élevé [$r = 0.22$; $k = 15$] que dans celles où les SES sont moins variables [$r = 0.08$; $k = 9$]. De plus, le lien entre SES et EF s'avère être plus important quand des mesures composites d'évaluation de ces processus sont utilisées [$r = 0.28$, IC95% (0.18, 0.37)] plutôt que des mesures spécifiques à chaque composante [$r = 0.18$, IC95% (0.13, 0.22) pour la mémoire de travail ; $r = 0.17$, IC95% (0.08, 0.25) pour l'*attention shifting* ; $r = 0.14$, IC95% (0.07, 0.22) pour le contrôle inhibiteur ; et $r = 0.09$, IC95% (0.06, 0.16) pour les autres composantes des fonctions exécutives]. Si l'on s'intéresse maintenant à la perspective développementale, cette méta-analyse suggère que **l'association entre SES et EF resterait stable tout au long du développement** et ne différerait donc pas selon l'âge des élèves. Enfin, on note que la majorité des études méta-analysées sont américaines et canadiennes. On y dénombre quelques rares études européennes et aucune étude française. A notre connaissance, la seule étude française ayant porté sur le sujet est celle de [Barrouillet, Camos, Morlaix et Suchaut \(2008\)](#) qui se sont intéressés au lien entre progressions scolaires, mémoire de travail (et non spécifiquement *updating*) et origines sociales auprès d'un échantillon de 87 élèves suivis du CE2 à la 6^{ème}. Leurs résultats révèlent notamment la disparition de l'effet du milieu socio-économique sur les performances académiques quand on contrôle pour les capacités en mémoire de travail.

Par ailleurs, si [Lawson et al. \(2018\)](#) se sont concentrés sur le lien entre SES et performances comportementales en termes de EF, des travaux en neurosciences se sont également intéressés à ce lien en termes de différences cérébrales. **Les résultats de cette littérature émergente suggèrent ainsi des différences, en fonction du SES, du point de vue de la structure et du fonctionnement cérébral dans les régions impliquées dans les fonctions exécutives** (pour une synthèse, voir [Hackman & Farah, 2009](#)). Sur la base de ces résultats comportementaux et cérébraux, [Hackman, Farah et Meaney \(2010\)](#) ont proposé un **modèle explicatif dans lequel le SES influencerait le développement cérébral et donc la cognition, les performances et la réussite académique via des médiateurs variant selon le SES tels que les facteurs prénataux (stress pendant la grossesse, accouchement prématuré...), les pratiques parentales ou encore la stimulation cognitive apportée aux enfants** (cf. schéma ci-dessous). Ces éléments sont consistants avec le fait que la maturation cérébrale du cortex préfrontal soit lente, ce qui rendrait les fonctions exécutives sous-tendues par cette région particulièrement sensibles aux influences environnementales et ce, dès le plus jeune âge. Cependant, le modèle proposé reste de nature très générale et pourrait s'appliquer à un grand nombre de fonctions cognitives (attention, mémoire, raisonnement...). Il pourrait donc être intéressant d'investiguer davantage la question des mécanismes spécifiques de la relation entre EF et SES.

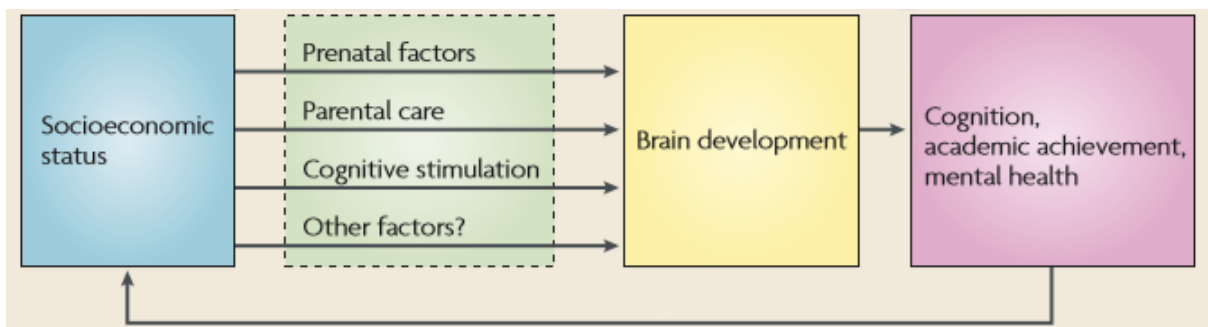


Schéma issu de [Hackman, Farah et Meaney \(2010\)](#)

Une littérature croissante s'est alors intéressée au lien entre **pratiques parentales et développement des EF chez les enfants** (pour une revue de ces premiers travaux, voir [Fay-Stammback, Hawes & Meredith, 2014](#)). Par la suite, [Valcan, Davis et Pino-Pasternak \(2017\)](#) ont pu réaliser une méta-analyse sur cette question en analysant les résultats de 42 études, majoritairement longitudinales, publiées entre 2000 et 2016 et ayant été conduites auprès d'enfants âgés jusqu'à 8 ans. Les comportements parentaux ont été recueillis au moyen d'observations d'interactions avec leur enfant, d'auto-questionnaires et d'entretiens. Les auteurs ont ensuite catégorisé l'ensemble des comportements rapportés dans les études en trois catégories : (1) les comportements socio-émotionnels positifs (ex : encouragements, comportements chaleureux...), (2) les comportements

négatifs (ex : affects négatifs, comportements contrôlants et intrusifs...) et (3) les comportements cognitifs (ex : *scaffolding* et stimulation cognitive qui correspondent respectivement aux comportements parentaux qui incitent l'enfant à s'engager dans des activités challengeantes pour lui et stimulantes d'un point de vue cognitif comme la lecture partagée par exemple). **Les résultats indiquent des corrélations faibles mais significatives entre ces trois catégories de comportements parentaux et les performances des enfants en termes de fonctionnement exécutif [$r = 0.25$, IC95% (0.20, 0.29), $k = 23$ pour les comportements parentaux positifs ; $r = -0.22$, IC95% (-0.27, -0.17, $k = 15$ pour les comportements négatifs et $r = 0.20$, IC95% (à.16, 0.26), $k = 18$ pour les comportements cognitifs, tous les $p < 0.001$].** Cependant, cette méta-analyse ne retrouve pas de gradient socio-économique dans la relation entre pratiques parentales et EF ce qui s'avère inconsistant avec les idées communément admises dans la littérature (cf. [Sarsour, Jutte & Hinshaw, 2011](#)). Les auteurs mettent en lien ce résultat avec le fait que les études analysées incluaient des échantillons avec peu de variabilité en termes de SES. Cette question reste donc à éclaircir. Par ailleurs, et de manière plus consistante avec les idées véhiculées dans la littérature, ils trouvent que la relation entre pratiques parentales et fonctions exécutives chez l'enfant diminue effectivement avec l'âge et donc, que les capacités exécutives des plus jeunes sont particulièrement sensibles à leur environnement. Ils suggèrent ainsi que cette période développementale serait particulièrement intéressante pour la mise en place d'interventions permettant de promouvoir les EF. L'étude des effets de ces interventions pourraient d'ailleurs permettre d'éclaircir le lien causal entre SES, pratiques parentales et fonctions exécutives chez les enfants car les méta-analyses citées précédemment ne font état que de corrélations.

Interventions visant à promouvoir les fonctions exécutives

De nombreuses interventions visant à promouvoir les EF chez les enfants et notamment chez les enfants d'âge préscolaire ont vu le jour. Dans leur revue systématique, [Diamond et Ling \(2016\)](#) rapportent ainsi les principaux résultats de cette littérature. Elles indiquent que **les approches sont diverses allant de programmes pédagogiques complets à implémenter en classe (ex : *Tools of the Mind*® détaillé à la suite), à la réalisation d'exercices d'entraînement (version papier-crayon ou informatisée), en passant par la pratique d'activités culturelles et sportives comme le théâtre, les sports collectifs ou encore les arts martiaux.** Les exercices d'entraînement des EF sont souvent réalisés au moyen des tâches précédemment décrites et utilisées pour évaluer ces mêmes capacités. Pour déterminer si l'entraînement a eu un véritable bénéfice sur ces dernières et qu'il ne s'agit pas simplement d'un effet d'apprentissage, il est fréquent qu'une tâche constitue le support d'entraînement et qu'une autre supposée mesurer la même compétence soit utilisée pour évaluer les éventuels bénéfices de l'entraînement. Les activités culturelles et sportives sont également utilisées dans le domaine car certaines d'entre elles sollicitent de manière importante les EF. En effet, les sports collectifs requièrent par exemple un certain contrôle de soi, une planification de son jeu et de ses stratégies, un traitement rapide et simultané de plusieurs informations en mémoire de travail ou encore une certaine flexibilité quand il s'agit de changer de stratégies en fonction de l'évolution du contexte. Les résultats indiquent d'ailleurs que les activités entraînant plusieurs EF à la fois seraient plus efficaces que celles ciblant une composante spécifique des EF, ce qui est encore souvent le cas des programmes d'entraînement informatisés par exemple. A noter également que le plus souvent, les séances d'interventions ont une durée de 20 à 40 minutes et ont lieu à raison d'1 à 2 fois par semaine pendant une dizaine ou une quinzaine de semaines. Les autrices soulignent d'ailleurs que plus l'intervention est longue, plus les bénéfices semblent importants et durables. Mais si **la possibilité d'améliorer les EF au moyen de diverses interventions est largement documentée et fait consensus dans le domaine scientifique**, de nombreuses perspectives restent encore à explorer. En effet, au-delà de quelques semaines voire de quelques mois, nous en savons encore peu sur les bénéfices à long terme de ces interventions. De plus, selon [Diamond et Ling \(2016\)](#) la recherche doit désormais s'atteler

à déterminer jusqu'à quel point il est possible d'améliorer les EF sur le long-terme et quelles sont les meilleures interventions pour y parvenir.

Tools of the Mind® (Bodrova & Leong, 1996) a d'ailleurs souvent été considéré comme le programme pédagogique le plus prometteur, à tel point que plusieurs écoles américaines et canadiennes notamment se sont créées sur la base de cette pédagogie. Destiné à être implémenté en classe auprès d'élèves d'âge préscolaire, ce programme vise à améliorer tant les fonctions exécutives et les capacités de régulation de soi (*self-regulation*), que la réussite académique. Il se fonde entre autres sur des activités de jeux de rôle qui solliciteraient particulièrement les fonctions exécutives : « *play scenarios require children to 1) remember their make-believe role and act it out (working memory), 2) inhibit the impulse to arbitrarily switch roles (inhibitory control), and 3) flexibly switch between their personalities as individuals versus the personalities of the role they have assumed (cognitive flexibility)* » (Baron, Evangelou, Malmberg & Melendez-Torres, 2017, p. 11). **Cependant, les preuves empiriques de l'efficacité de *Tools of the Mind*®, que ce soit sur les performances académiques ou les EF, font défaut.** Dans leur revue systématique portant spécifiquement sur cette question, Baron, Evangelou, Malmberg et Melendez-Torres (2017) n'ont pu méta-analyser que six études randomisées contrôlées, toutes conduites aux Etats-Unis. Les échantillons de ces études sont relativement conséquents incluant 210 élèves pour le plus restreint et entre 759 et 2670 élèves pour les cinq autres études. Si les auteurs précisent que les résultats observés sont en faveur de *Tools of the Mind*®, ils restent néanmoins non-significatifs sur le plan statistique que ce soit dans les domaines des EF et des compétences d'auto-régulation ou de la *literacy*. L'analyse de chacun de ces deux domaines a porté respectivement sur 48 et 43 tailles d'effet et révèle une taille d'effet global entre g de Hedges = 0.027 [IC95% (-0.049, 0.103), $p = 0.379$] et 0.121 [IC95% (-0.387, 0.628), $p = 0.415$]. Le seul bénéfice significatif rapporté porte sur le domaine des mathématiques qui est également celui dans lequel on retrouve le nombre de tailles d'effet méta-analysées le plus restreint, soit 12. De plus, la taille d'effet global des bénéfiques dans ce domaine est de 0.061 [IC95% (0.007, 0.115), $p = 0.035$] ce qui reste faible. Néanmoins, les auteurs expliquent ce résultat significatif par le fait que *Tools of the Mind*® offre davantage d'opportunités de se confronter au domaine des mathématiques, ce qui n'est pas forcément le cas dans le programme scolaire classique suivi par les enfants constituant les groupes contrôles de ces études.

Jacob et Parkinson (2015) ont quant à eux mené une revue systématique avec l'objectif d'éclaircir la question des potentiels bénéfiques sur la réussite académique de différents programmes d'interventions visant à améliorer les EF. Malgré le nombre important d'études ayant porté sur l'entraînement des fonctions exécutives en elles-mêmes (cf. la revue de Diamond & Ling, 2016 précédemment détaillée), rares sont celles ayant exploré de manière rigoureuse leur impact sur la réussite académique. Les auteurs ont pu identifier seulement 5 études randomisées contrôlées portant sur des programmes tels que *Tools of the Mind*®, *Head Start REDI* et *Chicago School Readiness Program*. Cependant, **aucune de ces études n'a permis d'établir un lien causal entre entraînement aux EF et réussite académique notamment car les programmes testés visaient simultanément l'entraînement des EF et l'amélioration des performances académiques en elles-mêmes.** Les auteurs insistent donc sur la nécessité de créer des programmes visant de manière stricte l'amélioration des EF et évaluant de manière tout aussi stricte leurs éventuels impacts sur les performances académiques.

Malgré ces résultats mitigés, **les EF sont encore aujourd'hui souvent considérées comme de bons candidats à soutenir chez les jeunes élèves afin de réduire le poids des inégalités sociales dans la réussite académique.** Ainsi, plusieurs équipes de recherche ont mis en place des interventions spécifiquement auprès d'enfants issus de milieux défavorisés et rapportent des résultats encourageants, du moins dans l'amélioration des EF (voir Blair & Raver, 2014 pour un exemple aux Etats-Unis ; Hermida et al., 2015 en Argentine ; Traverso, Viterbodi & Usai, 2015 en Italie). Suite à l'entraînement, Blair et Raver (2014) rapportent d'ailleurs pour le programme *Tools of the Mind*® des bénéfices plus importants dans le domaine des EF pour les enfants issus des milieux les plus défavorisés. Cependant, Segretin et al. (2014) trouvent des résultats contraires. En effet, dans leur échantillon ce sont les enfants aux caractéristiques socio-économiques les plus avantageuses (moindres facteurs stressants dans la cellule familiale, niveau d'éducation plus élevé des parents...) qui

semblent le plus bénéficié de l'entraînement. Au regard de ces résultats inconsistants, **la question des bénéfices différenciés des interventions selon le SES des élèves reste donc à investiguer plus en profondeur.**

Enfin en France, on note plusieurs initiatives ayant l'objectif d'entraîner les EF des élèves, et notamment le contrôle inhibiteur. Directement au sein des classes sont menées des **recherches participatives et collaboratives entre enseignants et chercheurs** grâce notamment au réseau *Lea.fr* des Editions Nathan®. On peut par exemple citer le récent guide pédagogique *Entraîner le cerveau à résister* de [Létang et Garbard-Chenon \(2020\)](#) ou la collection de jeux éducatifs Flexigame développés par Olivier Houdé et Grégoire Borst. Le fruit de ces initiatives fait d'ailleurs actuellement l'objet d'une évaluation rigoureuse en essai randomisé contrôlé et semble montrer des résultats particulièrement encourageants ([Létang, Citron, Garbarg-Chenon, Houdé & Borst, preprint](#)). Cependant, encore une fois, il reste à déterminer si ces dispositifs bénéficient à la réussite académique des élèves et si des effets différenciés selon le SES sont observés.

Conclusion et perspectives

Après avoir dressé ce bref état des lieux, nous proposons quelques éléments de conclusion et de perspectives qu'il serait intéressant d'investiguer :

- Si le lien entre fonctions exécutives et performances académiques a fait l'objet de nombreux travaux, dont certains menés en France, notamment dans les domaines de la mémoire de travail et du contrôle inhibiteur, le **shifting** reste une composante qui semble avoir fait l'objet d'un intérêt moindre. Concernant les domaines académiques, c'est la **literacy** qui semble avoir fait l'objet de moins de travaux que les mathématiques. Au croisement de ces domaines, de nombreuses perspectives d'études innovantes sont donc à envisager. De manière générale, la question du lien entre EF et réussite académique reste également à éclaircir en prenant notamment en compte le rôle de potentiels déterminants de ce lien comme le niveau d'intelligence, la réussite académique antérieure ou encore des variables socio-économiques.
- Par ailleurs, si le fait que les EF soient marquées par un gradient socio-économique est désormais bien établi, les **mécanismes spécifiques** sous-tendant cette relation restent flous. De plus, la question de l'évolution du lien entre SES et EF au cours du développement de l'enfant, que ce soit au niveau comportemental ou cérébral, mériterait d'être investiguée plus en profondeur et notamment au moyen d'études longitudinales qui restent rares dans le domaine. La question du gradient socio-économique marquant les pratiques parentales favorisant les EF des enfants reste elle aussi à éclaircir. Enfin, on note que les recherches françaises dans le domaine sont rares.
- Dans le domaine des interventions visant à promouvoir les EF auprès des enfants, de nombreuses perspectives d'études innovantes sont ouvertes. Si le nombre de travaux ayant porté sur l'entraînement des EF en elles-mêmes est conséquent, **la question des bénéfices à long terme** reste encore à explorer. Les chercheurs insistent également sur l'importance de déterminer jusqu'à quel point les EF peuvent être améliorées et quelles sont les modalités d'interventions les plus efficaces (en termes de contenus proposés, de composantes exécutives ciblées, d'approche interventionnelle ou encore de fréquence/durée des interventions). De plus, dans la littérature s'étant intéressée à d'éventuels bénéfices de ces interventions sur la réussite académique des élèves, les études fondées sur de rigoureuses évaluations d'impact sont encore rares. Finalement, compte tenu de l'inconsistance des résultats rapportés, la question des **bénéfices différenciés de ce type d'intervention selon le SES des enfants**, que ce soit sur les EF en elles-mêmes ou sur la réussite académique, mériterait également d'être investiguée plus en profondeur. Les initiatives françaises dans le domaine sont actuellement en cours d'évaluation et mériteraient d'être davantage développées en prenant en considération les lacunes de la littérature précédemment citées.

Références

- Allan, N. P., Hume, L. E., Allan, D. M., Farrington, A. L., & Lonigan, C. J. (2014). Relations between inhibitory control and the development of academic skills in preschool and kindergarten: a meta-analysis. *Developmental psychology, 50*(10), 2368.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford : Oxford University Press.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 49*(1), 5-28.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences, 4*(11), 417-423
- Baron, A., Evangelou, M., Malmberg, L. E., & Melendez-Torres, G. J. (2017). The Tools of the Mind curriculum for improving self-regulation in early childhood: a systematic review. *Campbell Systematic Reviews, 13*(1), 1-77.
- Barrouillet, P., Camos, V., Morlaix, S., & Suchaut, B. (2008). Progressions scolaires, mémoire de travail et origine sociale: quels liens à l'école élémentaire?. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation, 162*, 5-14.
- Barrouillet, P., & Lépine, R. (2005). Working memory and children's use of retrieval to solve addition problems. *Journal of Experimental Child Psychology, 91*(3), 183-204.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences, 21*(4), 327-336.
- Blair, C., & Raver, C. C. (2014). Closing the achievement gap through modification of neurocognitive and neuroendocrine function: Results from a cluster randomized controlled trial of an innovative approach to the education of children in kindergarten. *PLoS one, 9*(11).
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (1996). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education*. Englewood Cliffs, NJ, MerrillUPrentice Hall.
- Camos, V. (2008). Low working memory capacity impedes both efficiency and learning of number transcoding in children. *Journal of experimental child psychology, 99*(1), 37-57.
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2009). Setting goals to switch between tasks: effect of cue transparency on children's cognitive flexibility. *Developmental psychology, 45*(3), 782.
- Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology, 5*, 565.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology, 64*, 135-168.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental cognitive neuroscience, 18*, 34-48.

- Espy, K. A., & Cwik, M. F. (2004). The development of a trial making test in young children: the TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist*, *18*(3), 411-422.
- Fay-Stammbach, T., Hawes, D. J., & Meredith, P. (2014). Parenting influences on executive function in early childhood: A review. *Child Development Perspectives*, *8*(4), 258-264.
- Friso-Van Den Bos, I., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational research review*, *10*, 29-44.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of experimental psychology*, *38*(4), 404.
- Hackman, D. A., & Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in cognitive sciences*, *13*(2), 65-73.
- Hackman, D. A., Farah, M. J., & Meaney, M. J. (2010). Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature reviews neuroscience*, *11*(9), 651-659.
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Prats, L. M., Fracchia, C. S., Colombo, J. A., & Lipina, S. J. (2015). Cognitive neuroscience, developmental psychology, and education: Interdisciplinary development of an intervention for low socioeconomic status kindergarten children. *Trends in Neuroscience and Education*, *4*(1-2), 15-25.
- Houdé, O., & Borst, G. (2015). Evidence for an inhibitory-control theory of the reasoning brain. *Frontiers in human neuroscience*, *9*, 148.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New ideas in psychology*, *30*(2), 190-200.
- Jacob, R., & Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review. *Review of educational research*, *85*(4), 512-552.
- Lanoë, C., Vidal, J., Lubin, A., Houdé, O., & Borst, G. (2016). Inhibitory control is needed to overcome written verb inflection errors: Evidence from a developmental negative priming study. *Cognitive Development*, *37*, 18-27.
- Lawson, G. M., Hook, C. J., & Farah, M. J. (2018). A meta-analysis of the relationship between socioeconomic status and executive function performance among children. *Developmental science*, *21*(2).
- Létang, M., & Garbarg-Chenon, J. (2020). *Entraîner le cerveau à résister*. Paris, France : Nathan.
- Letang, M., Citron, P., Garbarg-Chenon, J., Houdé, O., & Borst, G. Bridging the gap between the lab and the classroom: An online citizen science project with teachers aiming at improving inhibitory control of school-age children. Preprint at <https://osf.io/u8qkz/> (2020).
- Lubin, A., Vidal, J., Lanoë, C., Houdé, O., & Borst, G. (2013). Inhibitory control is needed for the resolution of arithmetic word problems: A developmental negative priming study. *Journal of Educational Psychology*, *105*(3), 701.

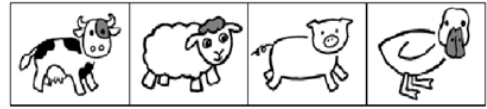
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, *41*(1), 49-100.
- Monette, S., & Bigras, M. (2008). La mesure des fonctions exécutives chez les enfants d'âge préscolaire. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, *49*(4), 323.
- Sarsour, K., Sheridan, M., Jutte, D., Nuru-Jeter, A., Hinshaw, S., & Boyce, W. T. (2011). Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *17*(1), 120-132.
- Segretin, M. S., Lipina, S. J., Hermida, M. J., Sheffield, T. D., Nelson, J. M., Espy, K. A., & Colombo, J. A. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in psychology*, *5*, 205.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, *298*(1089), 199-209.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, *18*(6), 643.
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in psychology*, *6*, 525.
- Valcan, D. S., Davis, H., & Pino-Pasternak, D. (2017). Parental behaviours predicting early childhood executive functions: A meta-analysis.
- Wright, I., Waterman, M., Prescott, H., & Murdoch-Eaton, D. (2003). A new Stroop-like measure of inhibitory function development: Typical developmental trends. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *44*(4), 561-575.
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van IJzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, *23*, 1-9.
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature protocols*, *1*(1), 297-301.
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, *6*(4), 354-360.

Annexe 1

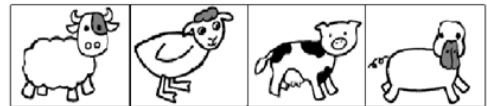
Vert Rouge Bleu Jaune Bleu Jaune
Bleu Jaune Rouge Vert Jaune Vert

(1)

Congruent



Incongruent



(2)

(1) Stroop classique

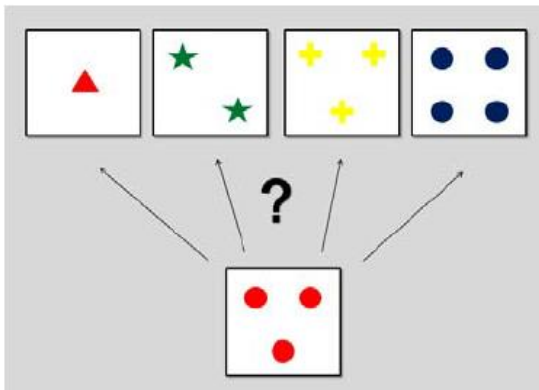
Image consultée sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_Stroop

(2) Stroop animal

Image consultée sur :

https://www.researchgate.net/publication/283260164_Acute_Physical_Exercise_Affects_Cognitive_Functioning_in_Children_With_Cerebral_Palsy/figures?lo=1

Dans ce type de tâches, le nombre d'erreurs n'est souvent pas la mesure la plus pertinente. On s'intéressera soit au nombre de réponses correctes et incorrectes données dans un temps limité de réalisation de la tâche (ex : indiquer un maximum d'animaux en 1 minute) ; soit à la différence de temps qu'il aura fallu au participant pour réaliser les items congruents et les items incongruents.

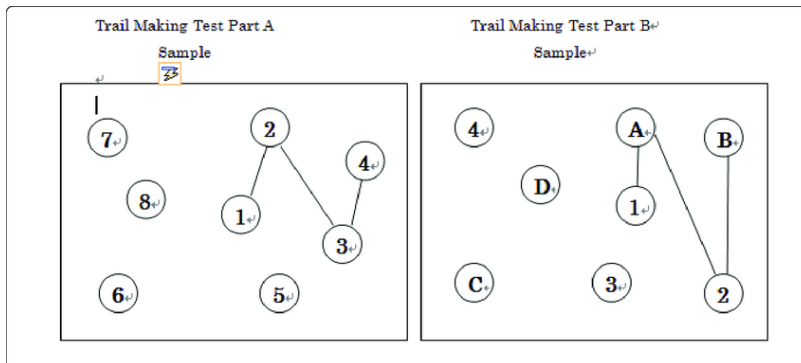


(3)

(3) WCST

Image consultée sur : https://www.researchgate.net/publication/270484240_Reactive_Task-Set_Switching_Ability_Not_Working_Memory_Capacity_Predicts_Change_Blindness_Sensitivity/figures?lo=1

Plusieurs mesures peuvent être recueillies (nombre de cartes bien placées, nombre d'erreurs...) mais c'est le nombre de persévérations qui est le plus souvent considéré. Les persévérations correspondent aux réponses erronées données par le participant alors même que l'évaluateur a déjà indiqué, dans ses feed-back précédents, que l'association proposée était incorrecte.



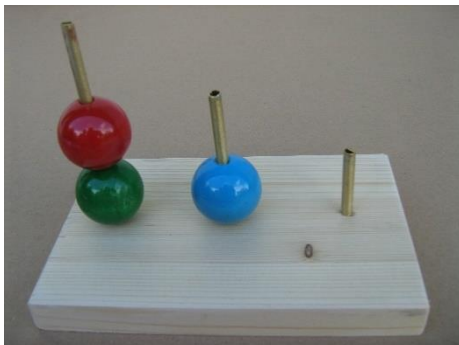
(4)

(4) TMT

Image consultée sur :

https://www.researchgate.net/publication/228080507_Cognitive_characteristics_of_older_Japanese_drivers/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic

On s'intéresse ici principalement au temps nécessaire au participant pour réaliser la tâche alors qu'on lui demande explicitement de la réaliser le plus rapidement possible. Le nombre d'erreurs peut également être comptabilisé mais il est souvent peu utilisé. On considère en effet que si des erreurs sont commises elles se reflèteront dans la durée de réalisation de la tâche.



(5)

(5) Tour de Londres

Image consultée sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Test_de_la_Tour_de_Londres

Dans le cadre de ce test, différentes mesures peuvent être recueillies comme le nombre d'items réussis et échoués lors du premier essai (chaque essai dure 60 secondes), le nombre d'essais nécessaires à la réussite d'un item, ou encore le temps de planification qui correspond à l'intervalle entre le moment où l'expérimentateur présente l'item et le moment où le participant déplace la première boule.

3. Métacognition

Définition de la métacognition

Si l'on s'intéresse dans un premier temps au courant traditionnel de la métacognition initié par [Flavell \(1979\)](#), on peut distinguer trois composantes principales qui sont les connaissances métacognitives, les compétences de régulation de la cognition et les expériences métacognitives.

Connaissances métacognitives. Elles renvoient aux connaissances générales sur la cognition (ex : savoir qu'une bonne mémorisation se fonde sur une répétition intensive, et à différents moments, du matériel à retenir), aux connaissances sur ses propres compétences cognitives (ex : savoir que l'on retient soi-même mieux à l'oral qu'à l'écrit) ou encore aux connaissances sur les différentes tâches et stratégies pour les accomplir (ex : savoir que les tâches demandent des ressources cognitives différentes, que certaines stratégies sont plus appropriées dans certains cas). Pour plus de détails sur ces aspects, nous renvoyons aux articles de [Flavell \(1979\)](#) et [Schraw et Moshman \(1995\)](#) qui distinguent respectivement les connaissances relatives aux personnes/tâches/stratégies et les connaissances déclaratives/procédurales/conditionnelles.

Compétences de régulation de la cognition ([Brown, 1987](#) ; [Schraw & Moshman, 1995](#)). Elles renvoient aux aspects exécutifs de la métacognition (cf. chapitre 2 sur les fonctions exécutives) et on considère le plus souvent trois compétences-noyaux : la planification de l'activité (ex : déterminer ses buts, la subdiviser en plusieurs étapes, déterminer les stratégies les plus pertinentes), le *monitoring* (ex : superviser avec attention l'activité, mettre en évidence les erreurs au moment où elles sont commises, changer de stratégie si nécessaire) et l'évaluation (ex : déterminer si les objectifs sont atteints, comment mieux faire la prochaine fois).

Expériences métacognitives. Elles incluent les jugements et sentiments métacognitifs émergeant avant, pendant ou après l'activité réalisée, comme les sentiments de savoir, de facilité/difficulté de la tâche, ou encore de satisfaction. Dans le cadre de cette synthèse, nous nous intéresserons principalement aux deux premières composantes mais pour plus de détails sur le sujet, nous renvoyons à la classification de [Schraw \(2009\)](#) et aux travaux d'[Efklides \(2006\)](#) notamment.

En parallèle, l'**apprentissage auto-régulé** (*self-regulated learning – SRL*) est un autre cadre conceptuel dans lequel la métacognition apparaît comme centrale ([Boekaerts, 1997](#) ; [Zimmerman, 1989](#)). Il n'a cessé de gagner en importance depuis la fin des années 1980 et semble aujourd'hui largement dépasser celle des travaux issus du courant plus traditionnel. Ainsi, une classification fréquente du SRL distingue les aspects cognitifs, métacognitifs et motivationnels ([Donker, de Boer, Dignath & Werf, 2014](#)). La **composante cognitive** fait référence aux processus impliqués dans les *apprentissages et aux différentes stratégies cognitives existantes comme les stratégies de répétition des informations à mémoriser ou encore les stratégies d'élaboration* du matériel qui consistent par exemple à résumer et paraphraser les informations essentielles. La **composante métacognitive** renvoie quant à elle à l'idée d'une réflexivité sur ces processus cognitifs et aux stratégies métacognitives en lien avec les compétences déjà mentionnées à savoir la planification, le *monitoring* et l'évaluation. Enfin, une importante place est également accordée (3) aux **aspects motivationnels** comme le sentiment d'efficacité personnelle ([Bandura, 1977](#)) ou l'orientation intrinsèque/extrinsèque des buts. Ce sont précisément ces éléments qui détermineront si l'apprenant s'engagera, ou non, dans les stratégies cognitives et métacognitives.

Evaluation et mesure de la métacognition

La question de la mesure de la métacognition est aujourd'hui encore soumise à de nombreux débats tant il peut être difficile de saisir finement les processus métacognitifs qui sont pluriels, pas directement observables et pas toujours conscients ([Lai, 2011](#)). Chez les jeunes enfants, la tâche est

encore plus complexe du fait, entre autres, de leurs capacités langagières, mnésiques et réflexives limitées. La revue systématique de [Gascoine, Higgins et Wall \(2016\)](#) indique d'ailleurs que les outils de mesure adaptés aux jeunes enfants sont rares. Néanmoins, les chercheurs du domaine se sont récemment saisis de la question.

Historiquement, les **auto-questionnaires**, souvent couplés à des entretiens, sont les premiers outils à avoir été utilisés (ex : questionnaire Jr MAI de [Sperling, Howard & Miller, 2002](#) à partir de 8 ans). Si leurs avantages sont indéniables (rapidité d'administration et de cotation, administration à un grand nombre de personnes au même moment...), leurs qualités psychométriques sont aujourd'hui remises en cause ([Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2006](#)) et ils restent des outils off-line soumis à de nombreux biais. De plus, leur utilisation n'est pas envisageable auprès d'un public de jeunes enfants ne maîtrisant pas encore la lecture. Il a alors été privilégié l'utilisation de **questionnaires enseignants** comme le CHILD 3-5 portant sur les compétences métacognitives, conçu et validé par l'équipe britannique de [Whitebread et al. \(2009\)](#). Si sa complétion reste rapide, à raison d'une dizaine de minutes par enfant, les biais liés à l'évaluation par un tiers peuvent être nombreux, surtout quand il est question de capacités aussi complexes que celles qui relèvent de la métacognition. Par ailleurs, une **grille d'entretien** portant sur les connaissances métacognitives, le McKI, a récemment été conçue à destination des 3-5 ans par [Marulis, Berhenke, Palincsar et Whitebread \(2016\)](#). Cependant, une nouvelle fois, cet outil est soumis aux limites déjà mentionnées des capacités cognitives de cette population. De plus, il nécessite le recours à des enregistrements en contexte écologique (celui de la classe le plus souvent), une formation des cotateurs et plusieurs cotations indépendantes, ce qui requiert un temps considérable (plusieurs dizaines de minutes pour le recueil des données et jusqu'à plusieurs heures pour la cotation). Enfin, il est important de noter qu'à notre connaissance, aucun de ces deux outils n'a pour l'heure été traduit et étalonné sur une population française.

Concernant les mesures on-line, on retrouve l'utilisation courante chez les plus jeunes de **protocoles de pensée à voix haute** (*thinking aloud protocols* - [Jääskeläinen, 2010](#)). Ils consistent à demander à l'enfant de partager à haute voix toutes ses pensées, ses réflexions et ses actions au cours de la réalisation de la tâche. Si cette méthode s'appuie sur le langage externalisé encore fréquent à cet âge ([Vygotsky, 1978](#)), elle est de fait soumise aux limites des capacités langagières des enfants. [Whitebread et al. \(2009\)](#) proposent quant à eux une **grille d'observation** des comportements métacognitifs verbaux et non-verbaux sur les plans cognitif, émotionnel, prosocial et motivationnel. Cependant, ces deux méthodes sont également soumises à des contraintes précédemment évoquées : enregistrements, formation des cotateurs, multiples cotations, temps... A noter que dans le cadre de ces protocoles, les activités proposées sont souvent des puzzles et des jeux de construction qui sollicitent de manière ludique les compétences métacognitives de planification, *monitoring* et évaluation. Dans cette perspective, on peut également signaler la récente étude pilote allemande de [Jacob, Dörrenbächer et Perels \(2019\)](#) portant sur un instrument de mesure quantitatif, direct et on-line des compétences en SRL chez les préscolaires de 5-6 ans. Lors de l'administration de la **tâche**, on présente à l'enfant un petit scénario avec des cartes illustratives dans lequel Lennie le lion est confronté à plusieurs problèmes au quotidien (ex : *Lennie veut offrir un cadeau à son amie Ellie, mais qu'est-ce qui lui ferait plaisir ? Lennie réfléchit*). On propose alors à l'enfant la stratégie choisie par Lennie et il doit indiquer à l'aide d'un smiley joyeux ou triste s'il juge que c'est une bonne idée ou non (ex : *Lennie dessine toutes les idées auxquelles il peut penser et ensuite il entourera la meilleure / Lennie aime les jeux de construction et c'est pour cela qu'il veut en offrir à Ellie, même si elle joue rarement à ces jeux*). Ainsi, les items proposés évaluent entre autres les stratégies de planification, de *monitoring* et la réutilisation de connaissances apprises antérieurement. Enfin, d'autres outils plus innovants mais aussi plus difficiles d'administration et plus contraignants ont récemment fait leur apparition dans le domaine comme l'**eye-tracking** et la **pupillométrie** ([Kinnunen & Vauras, 2010](#) ; [Paulus, Proust & Sodian, 2014](#)).

Pour finir, et en considérant les limites encore importantes des outils utilisés (voir [Ozturk, 2017](#) pour une synthèse), [Veenman et al. \(2006\)](#) recommandent de combiner dans un même protocole plusieurs types de mesures afin de saisir plus finement les capacités métacognitives.

Métacognition et réussite académique

Le fait que la métacognition soit un **prédicteur important de la réussite académique** fait aujourd'hui consensus dans la littérature scientifique. Le nombre d'études auprès d'élèves du primaire et du secondaire étant abondant, [Dent et Koenka \(2015\)](#) ont pu réaliser une méta-analyse sur 61 études, soit 490 corrélations. Tous âges et domaines académiques confondus, cette méta-analyse fait état d'une corrélation globale positive, faible et statistiquement significative de [$r = 0.20$, IC95% (0.16, 0.24), $p < 0.001$] entre capacités métacognitives et réussite académique. Si l'on s'intéresse maintenant à chaque domaine académique, les résultats indiquent des corrélations de [$r = 0.23$, IC95% (0.18, 0.29), $k = 28$ pour dans le domaine de la *literacy* ; $r = 0.21$, IC95% (0.16, 0.26), $k = 39$ en mathématiques ; $r = 0.26$, IC95% (0.09, 0.42), $k = 9$ en sciences et $r = 0.34$, IC95% (0.27, 0.40), $k = 7$ en sciences sociales]. Par ailleurs, et de manière surprenante par rapport aux idées véhiculées dans la littérature, cette méta-analyse rapporte également que c'est chez les plus jeunes élèves que la corrélation est la plus élevée [$r = 0.24$, IC95% (0.15, 0.32), $k = 16$] sans toutefois différer statistiquement des données trouvées chez les collégiens [$r = 0.21$, IC95% (0.16, 0.25), $k = 31$] et les lycéens [$r = 0.18$, IC95% (0.10, 0.25), $k = 22$]. On retrouve d'ailleurs le même pattern quand on distingue au sein des élèves les plus jeunes, ceux de la maternelle au CE1 [$r = 0.42$, IC95% (0.36, 0.48), $k = 4$] et ceux du CE2 au CM2 [$r = 0.11$, IC95% (0.02, 0.20), $k = 10$]. Toutefois, ces données sont à prendre avec précaution, compte tenu du faible nombre d'études dans l'échantillon des élèves les plus jeunes. De plus, les auteurs ont fait le choix de n'inclure que des études conduites aux Etats-Unis et au Canada car elles seules respectaient les critères d'inclusion définis. La question de la généralisation au contexte français se pose donc nécessairement.

De plus, comme précédemment indiqué, **les études portant sur les élèves d'âge préscolaire sont rares**. Ceci s'explique par l'histoire du concept de métacognition qui n'a vu émerger que récemment l'idée de l'existence même de capacités métacognitives chez les enfants d'âge préscolaire ([Bronson, 2000](#) ; [Whitebread et al., 2009](#)) mais aussi par l'inexistence, jusque-là, d'outils de mesures fiables adaptés à cette population. A notre connaissance, la seule étude rigoureuse portant sur le lien entre capacités métacognitives et réussite académique auprès d'enfants préscolaires est celle de [Maric et Sacak \(2018\)](#). Cette dernière a été conduite en Serbie auprès de 347 enfants de 3 à 6 ans. Les auteurs ont utilisé les deux outils développés par [Whitebread et al. \(2009\)](#) en complément d'un protocole de pensée à voix haute. Les performances des enfants ont, elles, été mesurées à l'aide d'une tâche de résolution de problèmes. Ainsi, les résultats de cette étude indiquent un lien positif et significatif entre composantes métacognitives et performances, que ce soit sur la réussite des différents items proposés [sous-échelle cognitive : $\beta = 0.841$, $p < 0.001$, émotionnelle : $\beta = 0.672$, $p < 0.003$, motivationnelle : $\beta = 0.754$, $p < 0.001$, prosociale : $\beta = 0.613$, $p < 0.004$] ou le temps pour y répondre [sous-échelle cognitive : $\beta = -0.781$, $p < 0.001$, émotionnelle : $\beta = -0.615$, $p < 0.002$, motivationnelle : $\beta = -0.728$, $p < 0.001$, prosociale : $\beta = -0.439$, $p < 0.006$].

Métacognition et inégalités socio-économiques

Le gradient socio-économique des capacités métacognitives est une question qui semble avoir peu été investiguée et ce, quel que soit l'âge. Cependant, les auteurs s'accordent volontiers sur l'idée que les différences socio-économiques puissent impacter de manière importante le développement des capacités métacognitives. Les premières données de la littérature semblent être celles de [Wang \(1993\)](#) recueillies aux Etats-Unis auprès de 154 enfants scolarisés en CE1. Les résultats indiquent que le statut socio-économique (SES) des parents est un fort prédicteur des capacités métacognitives des enfants, tout comme l'est l'aide des parents dans les devoirs. Également auprès d'enfants d'âge préscolaire, nous pouvons citer l'étude de [Pappas, Ginsburg et Jiang \(2003\)](#), menée également aux Etats-Unis auprès de 102 élèves âgés de 4-5 ans. Les résultats de cette dernière suggèrent de moins bonnes capacités de conscience métacognitive et d'expression de ses propres processus de pensée chez les enfants au niveau socio-économique faible (SES-) que chez les enfants au niveau socio-

économique élevé (SES+). Aucune différence significative n'a été retrouvée concernant les deux autres variables métacognitives qui étaient, elles, davantage en lien avec des compétences de *monitoring*. Ces résultats semblent être dus à la difficulté première de repérer chez les jeunes enfants des capacités métacognitives et ce, quel que soit leur niveau socio-économique. Cela nous conduit nécessairement à nous poser la question de la qualité des outils de mesure utilisés. De plus, le niveau de langage n'a pas été contrôlé et on peut s'interroger sur la part que pourrait expliquer ces compétences qui sont également très dépendantes du niveau socio-économique (Golinkoff, Hoff, Rowe & Tamis-LeMonda, 2019). De plus, deux études turques se sont plus récemment intéressées à la question chez des élèves plus âgés et avec des échantillons plus importants. Yilmaz-Tüzün et Topçu (2009) indiquent, sur leur échantillon de 941 élèves, que le niveau d'éducation des parents influence davantage les capacités métacognitives des élèves les plus jeunes scolarisés en CM1/CM2 (explique 10% de la variance des scores en connaissances métacognitives et régulation de la cognition) que celles des collégiens de 5^{ème}/4^{ème} (respectivement 4% et 5%). Akyol, Sungur et Tekkaya (2010) trouvent quant à eux, sur un échantillon de 1517 élèves de 5^{ème}, un lien positif, modéré et significatif entre l'utilisation de stratégies cognitives et métacognitives, et plusieurs variables socio-économiques comme le niveau d'éducation des parents [$r = 0.49$ mère et $r = 0.57$ père], le nombre de supports écrits au domicile comme des livres [$r = 0.53$] et la fréquence d'achat de journaux quotidiens [$r = 0.34$].

Par ailleurs, Thompson et Foster (2013) insistent particulièrement sur **le lien entre développement des capacités métacognitives, pratiques parentales et interactions parent-enfant**. Ils citent notamment l'importance de la capacité des parents à se représenter de manière adéquate les états mentaux de leur enfant (*mind-mindedness*), et des pratiques parentales incitant les enfants à être attentifs à leur manière de penser (*scaffolding*) notamment au moyen de questions et commentaires métacognitifs adressés à l'enfant. Pino-Pasternak et Whitebread (2010) proposent d'ailleurs une revue systématique de 22 études ayant porté sur les pratiques parentales favorisant le SRL et insistent particulièrement sur l'autonomie donnée à l'enfant et les opportunités d'activités challengeantes offertes à ce dernier. Les auteurs indiquent que ces pratiques sont le plus souvent mesurées à l'aide d'auto-questionnaires et d'observations autour d'activités naturelles ou imposées (ex : une tâche de résolution de problèmes). Thompson et Foster (2013) ont justement fait le choix d'observations filmées de 10 minutes pendant lesquelles parent et enfant jouaient ensemble à un jeu de construction et devaient reproduire un modèle donné. Il a été demandé aux parents d'interagir avec leur enfant comme ils avaient l'habitude de le faire à la maison lors d'activités similaires ; et de simplement assister leur enfant dans la construction, sans compléter la tâche à leur place. Selon une grille conçue par les auteurs, les interventions verbales des parents ont ensuite été codées afin de déterminer leur dimension métacognitive (ex : planification : « *qu'est-ce qui vient après à ton avis ?* », stratégie : « *est-ce que ce n'est pas mieux de commencer par le bas ?* », *monitoring* : « *où est-ce que tu penses qu'est le problème ?* »). Les résultats de cette étude américaine indiquent alors une **association positive et significative entre niveau d'éducation des parents et utilisation par ces derniers de questions métacognitives adressées à l'enfant** [$\beta = 0.59$, $t = 2.75$, $p < 0.01$]. Cependant, ces résultats sont à considérer avec précaution car l'échantillon n'était constitué que de 25 dyades parent-enfant.

On remarque donc que les recherches sur la question du gradient socio-économique des capacités métacognitives sont peu nombreuses mais qu'elles tendent toutes à montrer un lien positif. Cependant, les limites méthodologiques sont nombreuses. On peut regretter le manque de prise en compte d'autres variables comme celle des capacités langagières des enfants ou l'utilisation d'une seule mesure de capacités métacognitives. De plus, peu d'études se sont attachées à investiguer les mécanismes sous-jacents pouvant expliquer le gradient économique de ces capacités (variables environnementales, pratiques parentales...). Enfin, à notre connaissance, aucune étude française n'a porté sur cette question.

Interventions visant à promouvoir la métacognition

Les interventions visant à promouvoir la métacognition s'attachent le plus souvent à **enseigner aux élèves les stratégies cognitives et métacognitives** (planification, *monitoring*, évaluation), et à entraîner l'application de ces stratégies dans différents domaines académiques tels que la lecture, la compréhension de textes ou encore les mathématiques. Une autre perspective consiste à **adapter les pratiques enseignantes et le fonctionnement de la classe pour créer des contextes favorisant la métacognition** (ex : contexte d'apprentissage coopératif, tutorat entre élèves). Un autre point central réside dans le **développement des (auto)questionnements métacognitifs**. La méthode IMPROVE (Mevarech & Kramarski, 1997), notamment implémentée au sein des enseignements de mathématiques (Zemira & Bracha, 2014), se fonde par exemple sur les 7 principes suivants : Introduire les nouveaux matériels, concepts, problèmes et procédures pour activer les processus métacognitifs ; **Métacognition** à travers les auto-questionnements individuels ou en groupe ; **Pratiquer** avec les auto-questionnements métacognitifs ; **Revoir** le nouveau matériel avec les auto-questionnements métacognitifs ; **Obtenir** une maîtrise des processus cognitifs ; **Vérifier** l'acquisition des compétences cognitives et métacognitives par des feedbacks correctifs et, **Enrichissement** et activités de remédiation en cas de difficultés persistantes. Les auto-questionnements métacognitifs dont il est ici question sont de quatre types : compréhension (ex : de quoi traite le problème ?), connexion (ex : en quoi est-il similaire/différent de ceux que j'ai déjà réalisés ?), stratégies (ex : quelles stratégies sont possibles ? Quelle est la meilleure et pourquoi ?) et réflexivité (ex : suis-je bloqué, pourquoi ? Existe-t-il une manière plus efficace de résoudre le problème ?).

Dans le domaine du SRL, de nombreuses études ont porté sur la question des interventions visant à favoriser l'utilisation des stratégies cognitives et métacognitives auprès d'élèves scolarisés en primaire et dans le secondaire. Trois méta-analyses sont aujourd'hui disponibles dans la littérature et font toutes état d'**effets globaux positifs, modérés et significatifs** de ces interventions sur les performances académiques : Hattie, Piggs et Purdie (1996) [d de Cohen = 0.57] sur 51 études publiées entre 1968 et 1992 ; Dignath, Buettner et Langfeldt (2008) [d = 0.62, IC95% (0.53, 0.71) tous domaines confondus ; d = 0.44, IC95% (0.34, 0.55) pour la *literacy* ; d = 1.00, IC95% (0.75, 1.24) pour les performances en mathématiques et d = 0.64, IC95% (0.46, 0.83) pour les autres domaines académiques tels que les sciences et les sciences sociales] sur 48 études (soit 263 tailles d'effet) publiées entre 1996 et 2006 et avec un effet spécifique des stratégies cognitives et métacognitives de [d = 0.73, IC95% (0.65, 0.80)] ; et Donker et al. (2014) [g de Hedges = 0.66, IC95% (0.56, 0.76) tous domaines confondus ; d = 0.36 pour les performances en lecture, d = 1.25 en écriture, d = 0.66 en mathématiques et d = 0.73 pour les performances en sciences même si le nombre d'interventions reste restreint dans ce dernier domaine] sur 58 études (soit 180 tailles d'effet) publiées entre 2000 et 2011. Par ailleurs, selon ces derniers auteurs, ce sont les mesures indépendantes de performances scolaires qui prédominent dans le domaine des interventions en métacognition (ex : test de connaissances, tâches de résolution de problèmes). Ils discutent alors des implications de ce constat car si certaines méta-analyses ne retrouvent pas d'effet du type de mesure de la réussite académique, c'est le cas pour d'autres qui indiquent des effets supérieurs avec ces outils de mesure non-standardisés. De Boer, Donker, Kostons et van der Werf (2018) se sont quant à eux intéressés aux effets à moyen et long termes de ces interventions (follow-up entre 3 et 108 semaines, moyenne de 22 semaines soit environ 5 mois) et trouvent une faible augmentation des performances entre le post-test immédiat [g = 0.50] et le follow-up [g = 0.63]. **Si ces deux dernières méta-analyses ne retrouvent pas de différences significatives concernant les bénéfices entre les enfants SES+ et SES- lors du post-test immédiat, les enfants SES-bénéficieraient davantage de ces interventions sur le long terme.** Néanmoins, les auteurs ne parviennent pas à trouver d'explication satisfaisante pour ce résultat.

Si les interventions ciblant le public scolaire sont nombreuses, ce n'est pas le cas de celles ciblant les enfants d'âge préscolaire. Nous pouvons principalement citer les récents travaux de l'équipe allemande de Perels (Dörr & Perels, 2019 ; Perels et al., 2009 ; Venitz & Perels, 2018 ; Venitz & Perels, 2019) qui a mené des interventions directes, indirectes et combinées. Les interventions directes ciblent l'apprentissage des compétences métacognitives et de SRL par les enfants eux-mêmes. Elles ont le plus souvent lieu en contexte scolaire sur 5 à 8 semaines, à raison d'une ou deux séances de 45 minutes par semaine. Le protocole d'entraînement s'appuie le plus souvent sur des matériaux simples visant à

promouvoir la métacognition de manière ludique. On pense notamment aux supports visuels tels que les dessins, les schémas et les cartes mentales qui permettent de visualiser de manière concrète les éléments de sa pensée (Ritchart, Church & Morrison, 2011), et aux dialogues et questionnements métacognitifs favorisant la réflexivité (exemples issus de Jacobs, 2004 : « Dis-moi ce à quoi tu pensais quand tu écrivais ce petit texte ? », « Comment penses-tu que ces idées te soient venues dans la tête ? »). Les interventions indirectes visent quant à elles l'enseignement de ces stratégies aux enseignants et aux parents afin qu'ils puissent agir en tant que modèles (*modelling*) et ainsi soutenir de manière durable le développement de ces compétences chez les enfants. Ces interventions se déroulent généralement en 3 à 5 séances d'1h30 à 2 heures. Le contexte de petits groupes de travail est privilégié dans les deux perspectives et s'avère particulièrement efficace pour favoriser la métacognition (apprentissage coopératif, dialogues métacognitifs, sollicitation des théories de l'esprit, stratégies de dépassement des conflits socio-cognitifs, régulation sociale...). Malgré la relative faible taille des échantillons au sein des groupes et la difficulté d'évaluer de manière rigoureuse les capacités métacognitives **chez les jeunes enfants, les résultats des études précédemment citées suggèrent des résultats encourageants.** Perels et al. (2009) indiquent par exemple une augmentation forte et significative des capacités métacognitives entre pré- et post-test pour le groupe entraîné [$F_{(1,95)} = 91.88$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.50$]. Dörr et Perels (2019) trouvent quant à eux une interaction moyenne et significative sur l'échelle de contrôle métacognitif [$F_{(4,131)} = 2.55$, $p = 0.04$, $\eta^2 = 0.07$]. Le gain du groupe entraîné est d'ailleurs significativement plus élevé dans la condition incluant une intervention ciblant à la fois parents, enseignants et enfants, que dans celles incluant seulement enfant/enseignant et enfant/parents [$t_{(133)} = 2.82$, $p < 0.001$, $d = 0.59$]. Cependant, aucune différence significative n'a été obtenue sur les composantes de *monitoring* et les performances académiques mesurées au moyen d'une tâche de résolution de problèmes. Par ailleurs, la littérature étant émergente, il n'existe pas, à notre connaissance, de données investiguant d'éventuels effets à long terme ou d'effets différenciés selon le niveau socio-économique des enfants.

Enfin, d'après nos recherches, aucun dispositif visant à promouvoir la métacognition n'a vu le jour auprès d'élèves français. Dans le monde francophone, on peut tout de même citer les programmes québécois *Apprendre avec Réflecto* (Gagné & Longpré, 2004) et *Méta-Action* (Gagné & Cailleux, 2018) qui visent l'apprentissage des stratégies métacognitives par les élèves dès 6 et 8 ans. Ils reposent notamment sur la scénarisation ludique des stratégies métacognitives. Dans le premier programme cité par exemple, les caractéristiques de sept petits personnages représentant chacun un métier sont utilisées : l'architecte qui planifie l'activité en traçant le plan, le menuisier qui l'exécute (*monitoring*), l'inspecteur qui évalue ensuite le travail ou encore le détective qui pose et qui se pose des questions (métacognitives). Par ailleurs, les initiatives françaises qui visent à enseigner aux enfants dès le plus jeune âge comment fonctionne leur cerveau et les apprentissages se multiplient. Si ces travaux ne se réfèrent pas explicitement au cadre théorique traditionnel de la métacognition, ils s'inscrivent parfaitement dans la perspective d'apprendre (aux élèves) à apprendre et le contenu de ces interventions rejoint notamment la notion de connaissances métacognitives (connaissances sur le cerveau, la cognition, les apprentissages, la mémoire etc.). On peut ainsi citer les récentes parutions des deux équipes françaises de Houdé et Borst (2018), Houdé et Borst (2019) et Rossi, Lubin et Lanoë (2017). Les deux premiers s'adressent directement aux enfants afin qu'ils en apprennent davantage sur leur cerveau. Le dernier s'adresse quant à lui principalement aux enseignants afin qu'ils puissent proposer à leurs élèves des activités pédagogiques sur le sujet.

Conclusion et perspectives

Après avoir dressé ce bref état des lieux, nous proposons quelques éléments de conclusion et de perspectives qu'il serait intéressant d'investiguer :

- Si les limites dans l'évaluation de la métacognition sont nombreuses, les outils, et notamment les questionnaires, restent relativement développés auprès des élèves qui maîtrisent la lecture. Cependant, ce n'est pas le cas auprès des élèves d'âge préscolaire.

Cette question apparaît donc comme centrale avant même d'envisager l'étude du lien avec la réussite académique, d'un gradient socio-économique de ces capacités ou d'éventuels bénéfices d'interventions. Dans l'idéal, on peut espérer le développement d'un outil qui s'attacherait à mesurer de manière fine, simple et rapide, tant les connaissances que les compétences métacognitives.

- Ensuite, les questions (1) du caractère prédictif des capacités métacognitives sur la réussite académique et (2) du gradient socio-économique de ces capacités sont également à approfondir ; que ce soit spécifiquement auprès d'enfants d'âge préscolaire ou dans une perspective développementale ; et en veillant à considérer la potentielle part explicative d'autres variables comme l'intelligence globale et les capacités langagières. De plus, aucune étude française ne semble avoir investigué ces questions.
- La question du lien entre SES et pratiques parentales (ex : autonomie donnée à l'enfant, opportunités d'activités challengeantes et stimulantes d'un point de vue cognitif, questionnements métacognitifs adressés à l'enfant) favorisant la métacognition chez les enfants mériterait également davantage d'investigation ; notamment auprès d'échantillons plus importants afin de confirmer ou non la tendance mise en évidence et à terme, envisager des interventions ciblées sur ces pratiques parentales. Par ailleurs, à notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée au lien entre les compétences métacognitives des parents, celles de leurs enfants et la réussite académique de ces derniers.
- Enfin, on note que les interventions en contexte scolaire visant à promouvoir les capacités métacognitives auprès des enfants d'âge préscolaire sont émergentes contrairement aux nombreuses études déjà menées auprès des enfants scolarisés en primaire et dans le secondaire. Ainsi, de nombreuses perspectives restent à investiguer : interventions qui viseraient tant la promotion des connaissances que des compétences métacognitives, que ce soit auprès des enfants, des enseignants et/ou des parents ; étude alors des effets de ces interventions sur les performances scolaires, selon les domaines académiques, à court, moyen et long termes, et selon le niveau socio-économique des élèves. De plus, les initiatives françaises restent rares dans le domaine.

Références

- Akyol, G., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2010). The contribution of cognitive and metacognitive strategy use to students' science achievement. *Educational Research and Evaluation, 16*(1), 1-21.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review, 84*(2), 191-215.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and instruction, 7*(2), 161-186.
- Bronson, M. (2000). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture*. Guilford Press.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, motivation and understanding, 65-116*.
- de Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D., & van der Werf, G. P. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review, 24*, 98-115.
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2015). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 28*(3), 425-474.
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review, 3*(2), 101-129.
- Donker, A. S., De Boer, H., Kostons, D., Van Ewijk, C. D., & van der Werf, M. P. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review, 11*, 1-26.
- Dörr, L., & Perels, F. (2019). Improving metacognitive abilities as an important prerequisite for self-regulated learning in preschool children. *International Electronic Journal of Elementary Education, 11*(5), 449-459.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process?. *Educational research review, 1*(1), 3-14.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive– developmental inquiry. *American psychologist, 34*(10), 906-911.
- Gagné, P.P., & Longpré, L.P. (2004). *Apprendre...avec Réfecto*. Montréal, Canada : Chenelière Education.
- Gagné, P.P., & Cailleux, V. (2018). *MétaAction : Apprendre à scénariser des stratégies cognitives*. Montréal, Canada : Chenelière Education
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: a systematic review. *Review of Education, 5*(1), 3-57.

- Golinkoff, R. M., Hoff, E., Rowe, M. L., Tamis-LeMonda, C. S., & Hirsh-Pasek, K. (2019). Language matters: Denying the existence of the 30-million-word gap has serious consequences. *Child development, 90*(3), 985-992.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of educational research, 66*(2), 99-136.
- Houdé, O., & Borst, G. (2019). *Explore ton cerveau*. Paris, France : Nathan.
- Houdé, O., & Borst, G. (2019). *Mon cerveau*. Paris, France : Nathan.
- Jääskeläinen, R. (2010). Think-aloud protocol. *Handbook of translation studies, 1*, 371-374.
- Jacob, L., Dörrenbächer, S., & Perels, F. (2019). A Pilot study of the Online Assessment of Self-Regulated Learning in Preschool Children. *International Electronic Journal of Elementary Education, 12*(2), 115-126.
- Jacobs, G. M. (2004). A classroom investigation of the growth of metacognitive awareness in kindergarten children through the writing process. *Early Childhood Education Journal, 32*(1), 17-23.
- Kinnunen, R., & Vauras, M. (2010). Tracking on-line metacognition: monitoring and regulating comprehension in reading. *Trends and prospects in metacognition research, 209-229*.
- Lai, E. R. (2011). Metacognition: A literature review. *Always learning: Pearson research report, 24*.
- Marić, M., & Sakač, M. (2018). Metacognitive components as predictors of preschool children's performance in problem-solving tasks. *Psihologija, 51*(1), 1-16.
- Marulis, L. M., Palincsar, A. S., Berhenke, A. L., & Whitebread, D. (2016). Assessing metacognitive knowledge in 3–5 year olds: the development of a metacognitive knowledge interview (McKI). *Metacognition and learning, 11*(3), 339-368.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American educational research journal, 34*(2), 365-394.
- Ozturk, N. (2017). Assessing metacognition: theory and practices. *International Journal of Assessment Tools in Education, 4*(2), 134-148.
- Pappas, S., Ginsburg, H. P., & Jiang, M. (2003). SES differences in young children's metacognition in the context of mathematical problem solving. *Cognitive Development, 18*(3), 431-450.
- 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.
- Perels, F., Merget-Kullmann, M., Wende, M., Schmitz, B., & Buchbinder, C. (2009). Improving self-regulated learning of preschool children: Evaluation of training for kindergarten teachers. *British Journal of Educational Psychology, 79*(2), 311-327.
- Pino-Pasternak, D., & Whitebread, D. (2010). The role of parenting in children's self-regulated learning. *Educational Research Review, 5*(3), 220-242.

- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. John Wiley & Sons.
- Rossi, S., Lubin, A., & Lanoë, C. (2017). *Découvrir le cerveau à l'école : Les sciences cognitives au service des apprentissages*. Paris, France : Canopé.
- Schraw, G. (2009). 21 Measuring Metacognitive Judgments. *Handbook of metacognition in education*, 415-427.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary educational psychology*, 27(1), 51-79.
- Thompson, R. B., & Foster, B. J. (2014). Socioeconomic status and parent–child relationships predict metacognitive questions to preschoolers. *Journal of psycholinguistic research*, 43(4), 315-333.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14.
- Venitz, L., & Perels, F. (2018). Promoting self-regulated learning of preschoolers through indirect intervention: a two-level approach. *Early Child Development and Care*, 189(13), 2057-2070.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Venitz, L., & Perels, F. (2019). The Promotion of Self-regulated Learning by Kindergarten Teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 437-448.
- Wang, A. Y. (1993). Cultural-familial predictors of children's metacognitive and academic performance. *Journal of Research in Childhood Education*, 7(2), 83-90.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., ... & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and learning*, 4(1), 63-85.
- Yilmaz-Tüzün, Ö., & Topçu, M. S. (2009). Elementary students' metacognition and epistemological beliefs considering science achievement, gender and socioeconomic status. *Elementary Education Online*, 8(3), 676-693.
- Zemira, M., & Bracha, K. (2014). *Educational Research and Innovation Critical Maths for Innovative Societies The Role of Metacognitive Pedagogies: The Role of Metacognitive Pedagogies*. OECD publishing.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 81(3), 329-339.



Le LIEPP (Laboratoire interdisciplinaire d'évaluation des politiques publiques) est une plateforme de recherche de Sciences Po financée dans le cadre du programme "Investissements d'avenir" de l'Agence Nationale de la Recherche. Il bénéficie du soutien apporté par l'ANR et l'État au titre du programme d'Investissements d'avenir dans le cadre du LabEx LIEPP (ANR-11-LABX-0091, ANR-11-IDEX-0005-02) et de l'IdEx Université de Paris (ANR-18-IDEX-0001).

www.sciencespo.fr/liepp

A propos de la publication

Procédure de soumission :

Rédigé par un ou plusieurs chercheurs sur un projet en cours, le *Working paper* vise à susciter la discussion scientifique et à faire progresser la connaissance sur le sujet étudié. Il est destiné à être publié dans des revues à comité de lecture (peer review) et à ce titre répond aux exigences académiques. Les textes proposés peuvent être en français ou en anglais. En début de texte doivent figurer : les auteurs et leur affiliation institutionnelle, un résumé et des mots clefs.

Le manuscrit sera adressé à : liepp@sciencespo.fr

Les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que leurs auteurs.

Directrice de publication :

Anne Revillard

Comité de rédaction :

Sofia Cerda Aparicio, Andreana Khristova

Sciences Po - LIEPP
27 rue Saint Guillaume
75007 Paris - France
+33(0)1.45.49.83.61
liepp@sciencespo.fr

