



Les Cahiers de l'IREDU

*Institut de Recherche sur l'Education
Sociologie et Economie de l'Education*

**Evolution et structure des compétences des élèves
à l'école élémentaire et au collège**
Une analyse empirique des évaluations nationales



Sophie Morlaix
Bruno Suchaut



Il existe un volume d'annexes, disponible sur notre site



Pôle AAFE – Esplanade Erasme – B.P. 26513
21065 Dijon Cedex. Tél. 03 80 39 54 59
Fax 03 80 39 54 79 – Courriel : iredu@u-bourgogne.fr



Les Cahiers de l'Irédu ont pour but de diffuser des résultats de travaux originaux ou de synthèse réalisés dans l'institut.

La présentation technique des documents est assurée par Bertille Tessé et Sylvie Gervreau.

La diffusion à l'Irédu

Visitez notre site internet : <http://www.u-bourgogne.fr/IREDU>

Présentation de l'Irédu, du personnel,

Programme du séminaire interne,

De nombreuses publications en ligne.

Les Notes de l'Irédu ont pour but, en quatre pages, soit de présenter la synthèse d'une nouvelle publication de l'Irédu, soit de donner un éclairage sur un point d'actualité concernant l'éducation. (*en ligne sur notre site, ou contre 1 euro en timbres*). **Dernières Notes parues :**

Evaluation des compétences des anciens élèves des classes préparatoires scientifiques par leurs performances scolaires et professionnelles

Pourquoi les universités françaises sont-elles si mal classées dans les palmarès internationaux ?

La Banque mondiale et l'éducation en Afrique subsaharienne. De grandes paroles pour de petites actions ?

Inégalités sociales entre élèves et organisation des systèmes éducatifs : quelques enseignements de l'enquête PISA

L'enseignement supérieur et l'emploi en Europe et au Japon

Tonalité sociale du contexte et expérience scolaire des élèves au lycée et à l'école primaire

Les Cahiers de l'Irédu : publication à périodicité irrégulière.

Une plaquette de **présentation de l'Irédu** est disponible sur le site.

Reproduction à but non commercial autorisée à condition expresse de mentionner la source.

**Evolution et structure des compétences des élèves à l'école
élémentaire et au collège**

Une analyse empirique des évaluations nationales

Sophie Morlaix et Bruno Suchaut
Université de Bourgogne et Irédu-CNRS

Mai 2007

Cahier de l'IREDU n°68

ISBN : 2-85634-077-6 - ISSN : 0768-1968

Cette recherche est le produit d'un travail réalisé dans le cadre de la réponse à l'appel d'offres : Maîtrise du langage, diversité des pratiques pédagogiques et socle commun de compétences, pour l'IRES, Centre Henri Aigueperse, UNSA-EDUCATION.

Pierre Barouillet, Valérie Camos, Raphaëlle Lépine, du LEAD-CNRS, ont collaboré à cette recherche pour sa dimension psychologique.

Nicole Fabryka, Conseillère pédagogique (Circonscription de Dijon-Est), a été associée à l'aspect pédagogique du travail, et notamment pour la conception des épreuves d'évaluation.

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement Madame Noëlle Fernoux, Inspectrice de l'Éducation nationale, pour avoir accepté que la recherche se déroule dans sa circonscription. Nous remercions Monsieur Jean Claude De Vliegheer, animateur informatique, qui nous a apporté son aide dans la collecte des données relatives aux évaluations nationales. Nos remerciements s'adressent également aux Principaux, Principaux adjoints et enseignants de mathématiques et de français des collèges Champollion, Clos de Pouilly, Malraux de Dijon et des collèges de Fontaine Française et de Mirebeau sur Bèze.

Introduction

Les évaluations nationales à l'entrée en sixième révèlent chaque année qu'une proportion d'élèves non négligeable, de l'ordre de 10 à 15% environ, ne maîtrise pas les compétences minimales requises pour s'assurer d'une scolarité correcte au collège. Les évaluations internationales récentes (PIRLS¹, 2000 ; PISA², 2000, 2003), complètent ce premier constat dans la mesure où les élèves français font preuve de performances plutôt moyennes en comparaison avec les autres pays développés. Il semblerait, en outre, que la situation se soit sensiblement dégradée en une dizaine d'années³. Sur la base de ces bilans en demi-teinte, et à l'heure où le ministère de l'Education nationale engage une réforme dont l'une des priorités est la maîtrise d'un socle commun de connaissances et de compétences au terme de la scolarité obligatoire⁴, il est primordial de mener une réflexion en profondeur sur ce socle commun, au-delà de la simple identification des disciplines et de leur contenu. L'intérêt, selon nous, se situe au niveau de la définition même des compétences à faire acquérir aux élèves. La définition des compétences indispensables à un parcours scolaire de qualité est en effet au cœur de la problématique de cette recherche.

Les évaluations nationales constituent des outils précieux pour conduire une analyse fine des acquisitions des élèves. Elles ont le mérite d'évaluer un large ensemble de compétences à différents niveaux de la scolarité. Ce travail, basé en grande partie sur l'analyse des résultats des élèves aux évaluations nationales, a pour objectif principal de mieux comprendre comment les acquisitions scolaires se structurent à la fois de manière transversale (à un moment donné de la scolarité) et longitudinale (au cours du temps). De cet objectif ambitieux découlent un certain nombre de questions auxquelles nous tenterons de répondre.

Le premier groupe de questions a trait à l'articulation entre les compétences des élèves, le but étant ici de rechercher des liens entre les différentes compétences pour mieux comprendre comment les acquisitions

¹ PIRLS : Progress in International Reading Literacy Study

² PISA : Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

³ Une comparaison peut être effectuée avec les résultats de l'enquête de 1991 « Reading Literacy » de l'IEA (Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire)

⁴ Article 6 du projet de loi d'orientation pour l'avenir de l'école ; projet adopté le 12 janvier 2005 par le conseil des ministres.

des élèves se construisent. La notion de bloc de compétences est évidemment présente avec l'idée que les apprentissages ne peuvent se concevoir de façon isolée mais qu'ils s'inscrivent plutôt dans une logique d'interdépendance, l'acquisition d'une compétence pouvant être fortement déterminée par la maîtrise d'autres compétences, parfois originaires d'un champ disciplinaire distinct. C'est donc en quelque sorte à une cartographie des acquisitions des élèves avec l'identification de blocs de compétences que cette recherche devrait aboutir.

Le second groupe de questions porte sur l'évolution des compétences dans le temps. Les acquisitions des élèves se construisent au fil des années et il est essentiel de connaître les principes généraux qui gouvernent cette évolution. Nous chercherons donc à mettre en évidence des liens temporels entre les compétences des élèves à l'école élémentaire et au début du collège. Plus précisément, la recherche devrait permettre de dégager des relations entre compétences et d'identifier les plus prédictives de la réussite ultérieure. Les réponses à ces questions peuvent être d'une importance réelle en termes de politique éducative, notamment dans la définition des programmes scolaires pour chacun des cycles d'enseignement et leur articulation.

Pour le troisième groupe de questions, on s'interrogera en profondeur sur la nature des acquisitions des élèves. On reliera les compétences scolaires à deux types de variables : des variables socio-démographiques et scolaires classiques et les capacités cognitives des élèves. L'idée étant de mieux connaître les leviers sur lesquels l'école peut agir pour donner les meilleures chances de réussite aux élèves.

A travers ces trois groupes de questions, on peut retrouver une notion commune qui est celle de transversalité des savoirs scolaires. L'idée que les acquisitions se construisent de façon dynamique et en interdépendance constitue sans doute le fil conducteur de cette recherche. C'est en tout cas, dans cette optique que des blocs de compétences fondamentales pourront être mis en évidence à l'aune des analyses.

Du point de vue méthodologique, des données récentes ont été collectées sur un échantillon d'élèves à différents moments de la scolarité

(CE2, 6^{ème}, 5^{ème}) ; ces données concernent les résultats détaillés aux évaluations nationales, des renseignements socio-démographiques et scolaires et, pour un sous-échantillon, les résultats à des tests psychologiques. Les analyses envisagées font appel à différentes techniques statistiques (corrélations, régressions multiples, analyses factorielles, modèles d'équations structurelles...) ; elles permettront de répondre par une approche empirique aux questions posées.

Le schéma suivant rend compte des liens entre les diverses informations collectées sur les élèves. Les flèches traduisent les relations statistiques qui seront mesurées lors des différentes phases de l'analyse. Ce schéma reprend la base de l'approche économique de l'évaluation dans laquelle la variabilité des acquisitions des élèves constitue l'élément central (De Ketele, 1993). Les caractéristiques socio-démographiques des élèves, en l'occurrence ici, le mois de naissance, le retard scolaire, le sexe et l'origine sociale constituent des variables incontournables dans le sens où elles expliquent à elles seules une part non négligeable des différences d'acquisitions entre les élèves. La mesure des compétences constitue évidemment l'élément principal de la recherche. La dimension temporelle étant capitale pour évaluer les évolutions des acquis des élèves, trois prises d'informations sont retenues : à l'entrée au CE2, à l'entrée en 6^{ème} et en fin de 5^{ème}. Ce sont les évaluations nationales (CE2 et 6^{ème}) qui ont été retenues pour la mesure des compétences des élèves, elles présentent notamment l'avantage d'explorer un vaste panorama des acquisitions scolaires en mathématiques et en français. En fin de 5^{ème}, l'épreuve administrée aux élèves rassemble des items déjà testés au niveau national, mais en moins grand nombre qu'aux niveaux scolaires précédents.

Pour compléter notre approche, des épreuves spécifiques ont été administrées à un sous-échantillon d'élèves ; ces épreuves mesurent des capacités cognitives fondamentales. Les relations figurant sur le schéma entre les différentes mesures des compétences résument la démarche globale d'analyse choisie dans cette recherche.

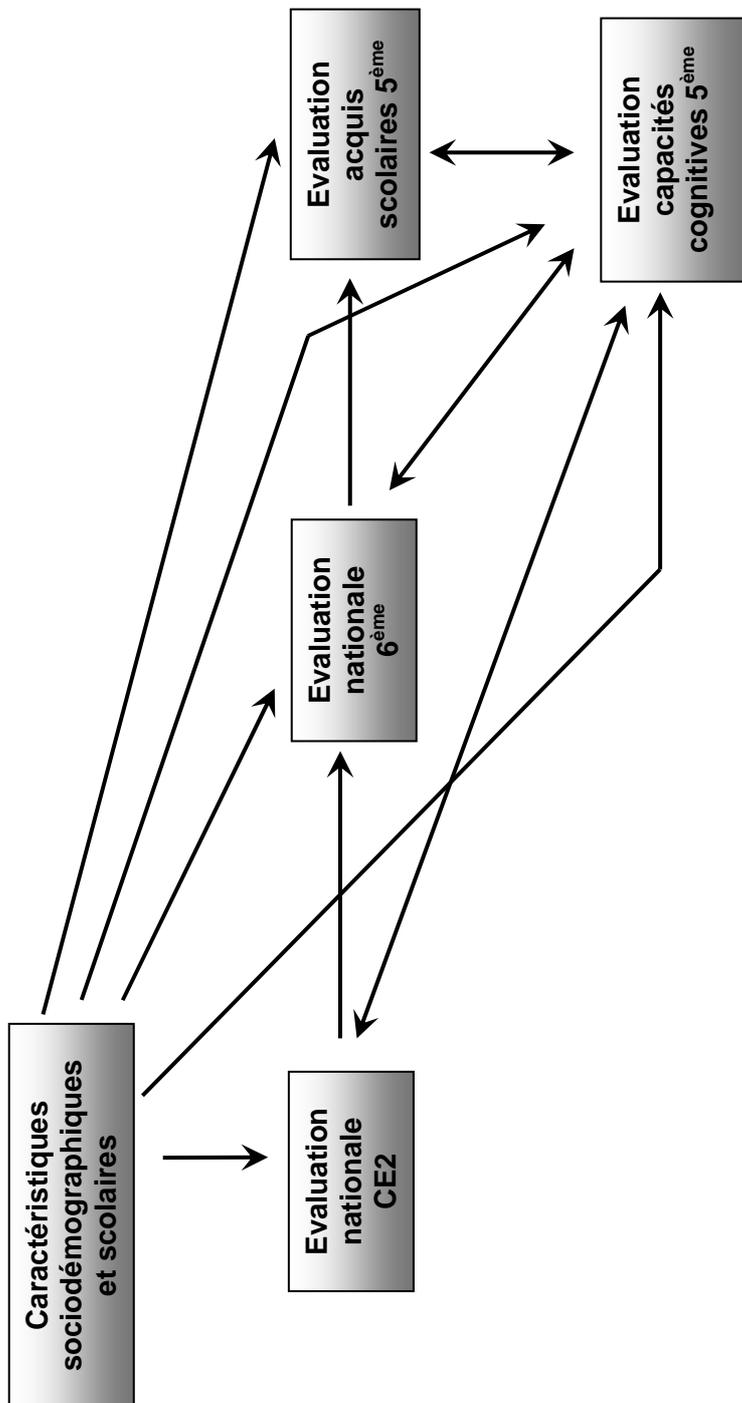


Schéma général de l'évaluation des compétences des élèves

Le présent document est structuré en plusieurs chapitres. Le premier propose l'analyse détaillée des résultats des élèves aux évaluations de CE2. Le second chapitre traite de deux points : l'identification de compétences sur une base empirique (analyse en variables latentes) et l'analyse des relations entre ces compétences, toujours au niveau du CE2. Le troisième chapitre s'intéresse à la mesure de l'évolution des compétences au cours du cycle III et propose également une mise en relation entre les compétences scolaires et les capacités cognitives des élèves. Le quatrième chapitre se centre sur l'analyse des résultats des élèves aux évaluations de fin de 5^{ème}.

Chapitre I

Analyse des résultats des élèves aux évaluations de CE2

I.1. Présentation des données mobilisées

La problématique de la recherche nécessite une collecte de données de nature longitudinale sur plusieurs années. L'évolution du niveau de maîtrise des compétences ne peut en effet s'appréhender que sur une période suffisamment longue, ce qui permet d'avoir une vision dynamique des acquisitions des élèves. La méthode la plus classique pour mobiliser les informations souhaitées, consiste à sélectionner un échantillon d'élèves à un niveau scolaire donné puis à effectuer un suivi tout en relevant des informations sur cette cohorte à différents moments de la scolarité. Cette manière de procéder présente toutefois un inconvénient majeur dans le sens où elle consomme un volume de temps important et incompressible, si bien que les résultats des analyses ne peuvent être disponibles que dans une perspective temporelle très éloignée de la période qui correspond au lancement de la recherche. Une alternative à cette méthode permet de gagner un temps précieux ; il s'agit de constituer un échantillon de façon rétrospective à partir de données déjà collectées dans un autre cadre. A ce titre, les évaluations nationales administrées à différents niveaux de la scolarité peuvent constituer une base empirique particulièrement attractive pour répondre aux contraintes associées à cette deuxième démarche.

L'approche choisie dans cette recherche relève d'une solution mixte dans la mesure où, d'une part un échantillon d'élèves a bien été reconstitué sur la base des évaluations nationales de CE2 (de septembre 1999) et de 6^{ème} (de septembre 2002), et d'autre part un suivi de cohorte sur ce même échantillon a été mis en place pendant les deux premières années de collège. Les évaluations nationales en début de 5^{ème} n'ayant plus un caractère obligatoire, nous avons adapté ces épreuves pour les administrer à notre échantillon en fin de 5^{ème} ⁵ (en juin 2004). Au total, nous disposons donc des résultats sur 5 années de suivi (du CE2 à la 5^{ème}) ce qui permet d'avoir une visée à long terme de l'évolution des compétences des élèves et pas seulement une photographie instantanée à un moment donné de la scolarité. Si cette méthode de collecte de données paraît simple dans son principe, de façon

⁵ Ou en fin de 6^{ème} pour les élèves redoublants.

concrète, un certain nombre de problèmes vont se poser lors de l'élaboration de la base de données qui constituera la matière première des analyses. La difficulté sans doute la plus importante, commune à tous les suivis de cohorte, a trait à la perte d'une proportion d'élèves parfois non négligeable au cours des années. Ces pertes proviennent principalement de deux sources : la mobilité géographique et scolaire des élèves et la vitesse variable des parcours scolaires. Plus précisément, les élèves de l'échantillon de départ ne se retrouveront pas tous dans le même lieu (ville ou quartier), ni au même niveau scolaire quelques années plus tard⁶. Les déménagements, les changements d'école, les redoublements et les orientations concourent en effet à rendre la population d'élèves mouvante.

Sur le plan de l'historique des différentes étapes de la collecte de données, la première phase correspond à l'identification de l'échantillon d'élèves de CE2. Nous avons choisi de travailler à partir d'un échantillon d'élèves scolarisés dans la même circonscription primaire⁷. Ce choix se justifie dans la mesure où le travail engagé a également une dimension « recherche-action » ; à ce titre, les membres de l'équipe de circonscription (I.E.N., conseillers pédagogiques) ont participé à certaines phases de l'étude (élaboration des tests, interprétation pédagogique des résultats des analyses...). Un des objectifs secondaires est de fournir des indications précises en matière de pilotage éducatif local par l'exploitation des résultats des élèves aux évaluations nationales⁸.

L'échantillon d'élèves de CE2 comporte 671 élèves scolarisés dans 31 écoles. Pour ces élèves, nous disposons des résultats détaillés aux évaluations nationales de septembre 1999 (résultats item par item) et d'informations socio-démographiques classiques (mois et année de naissance, sexe, catégorie socio-professionnelle du père de l'élève). L'étape suivante consistait à récupérer auprès des collèges de secteur (6 collèges) les résultats

⁶ Seules des études mobilisant des moyens importants peuvent limiter les pertes, c'est notamment le cas des suivis de panels du M.E.N.

⁷ Il s'agit d'une circonscription du département de la Côte d'Or, la circonscription de Dijon Nord-Est qui comprend des écoles situées en ville mais aussi en secteur rural.

⁸ Nous aborderons plus loin dans le texte la question de la représentativité de l'échantillon.

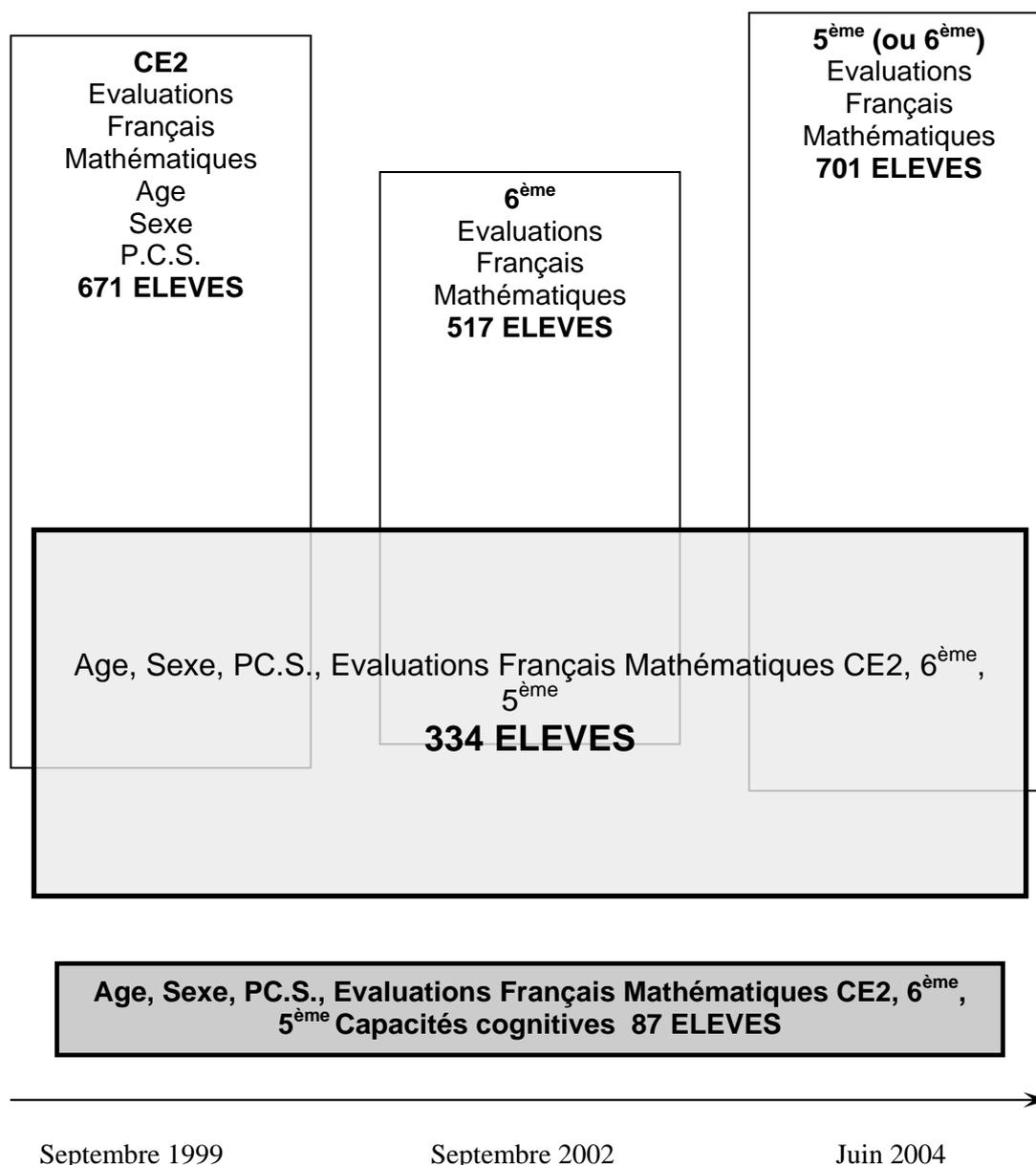
aux évaluations de 6^{ème} de septembre 2002 pour les mêmes élèves. L'échantillon au niveau de la 6^{ème} est composé de 517 élèves pour lesquels nous disposons à nouveau des résultats détaillés item par item en mathématiques et en français. Toutefois, ces 517 élèves de 6^{ème} ne proviennent pas tous de l'échantillon de départ (CE2). Pour diverses raisons (redoublements, déménagements...), certains élèves de la cohorte initiale ne sont pas scolarisés en 6^{ème} trois ans plus tard dans la même circonscription et on récupère en outre des « nouveaux » élèves qui ne faisaient pas partie de la population de départ (élèves étant scolarisés en primaire dans d'autres circonscriptions). Ainsi, le suivi de cohorte pendant le cycle III ne concerne que 394 élèves pour lesquels nous disposons des résultats aux évaluations administrées aux deux niveaux scolaires considérés (CE2 et 6^{ème})⁹.

L'objectif était ensuite d'effectuer un suivi de ces 394 élèves pendant les deux premières années de collège et de les tester en fin de 5^{ème} (ou en fin de 6^{ème} pour les redoublants). En fait, sur ces 394 élèves, seulement 334 ont passé les épreuves, il y a donc eu une perte de 15% (60 élèves) entre septembre 2002 et juin 2004. Cette perte s'explique, d'une part par le départ de certains élèves vers d'autres collèges (déménagements, scolarisation dans le secteur privé) et, d'autre part, par des absences lors des dates de passation des tests. Au total, la cohorte complète, c'est-à-dire les élèves pour lesquels nous disposons des 3 prises d'informations sur leurs niveaux d'acquisitions (CE2, 6^{ème} et 5^{ème}), rassemble 334 élèves. C'est ce dernier échantillon qui servira de base à l'analyse de l'évolution des compétences mais les descriptions générales de la réussite en fonction des différentes compétences évaluées porteront sur l'ensemble des élèves à chaque niveau : 671 en CE2, 517 en 6^{ème} et 701 en 5^{ème} (ou en 6^{ème} pour les redoublants). Pour des raisons pratiques, il était plus commode de tester l'ensemble des élèves de 5^{ème} des établissements concernés, c'est pour cela que l'échantillon de juin 2004 est

⁹ 277 élèves ont donc « disparu » entre le CE2 et la 6^{ème} (671 – 394) ; hormis les redoublants au cycle III, il s'agit d'élèves qui ont, soit quitté la circonscription d'origine, soit migré vers l'enseignement privé.

constitué de 701 élèves¹⁰ et non pas seulement des seuls élèves dont nous disposons d'informations sur leur scolarité passée.

Le schéma suivant résume de façon visuelle l'ensemble des données disponibles dans cette recherche.



Graphique 1 : Récapitulatif des données disponibles pour le suivi longitudinal

¹⁰ Ceci permet aussi d'effectuer un retour des résultats de la réussite en fin de 5^{ème} plus pertinent aux équipes enseignantes puisqu'il concerne l'ensemble des élèves et pas seulement une partie d'entre eux.

On signalera qu'au sein de la cohorte, un sous-échantillon a été élaboré, il s'agit des élèves qui ont subi des tests mesurant certaines capacités cognitives. Compte tenu du mode de passation individuel (une heure de passation en moyenne par élève), cet échantillon est de taille réduite puisque seulement 87 élèves ont été sélectionnés¹¹. Ce nombre étant suffisant pour obtenir des résultats fiables en utilisant la méthodologie habituelle de la psychologie expérimentale. Le tableau 1 présente les caractéristiques des élèves de l'échantillon au niveau du CE2.

Tableau 1 : Caractéristiques des élèves de l'échantillon CE2 en septembre 1999 (N = 671)

	Effectifs	Pourcentages
Année de naissance		
1989	10	1,5
1990	66	9,9
1991 (élèves « à l'heure »)	584	87,0
1992	11	1,6
Sexe		
Fille	335	49,9
Garçon	336	50,1
Mois de naissance		
Janvier	96	14,3
Février	54	8,0
Mars	56	8,3
Avril	55	8,2
Mai	53	7,9
Juin	51	7,6
Juillet	48	7,2
Août	57	8,5
Septembre	41	6,1
Octobre	52	7,7
Novembre	62	9,2
Décembre	46	6,9
Profession du père		
Agriculteur	10	1,5
Artisan, commerçant	63	9,4
Cadre supérieur, profession libérale	136	20,3
Profession intermédiaire	133	19,8
Employé	135	20,1
Ouvrier	152	22,7
Inactif, retraité	42	6,2

¹¹ Ce sous-échantillon a été constitué pour être représentatif de l'ensemble de la cohorte du point de vue des résultats aux évaluations de CE2.

Une première question qui peut se poser à la lecture des chiffres est la représentativité de l'échantillon. Cette question n'est pas centrale ici et elle sera à nouveau évoquée quand l'analyse portera sur la cohorte d'élèves (les 334 élèves) afin de déterminer la confiance que l'on pourra avoir dans les inférences établies sur la base des différentes corrélations. Il est toutefois utile de pouvoir situer notre échantillon de départ (qui porte, rappelons-le, sur une seule circonscription) par rapport à un échantillon national. Les publications du Ministère (M.E.N., 2000) fournissent une base de comparaison nationale puisque les analyses des évaluations nationales effectuées au niveau central portent sur un échantillon représentatif de 2500 élèves.

De façon globale, l'échantillon bourguignon ne se démarque pas trop de l'échantillon national sur le plan des caractéristiques des élèves même si le premier présente dans l'ensemble une population d'élèves légèrement plus favorisée socialement. Ainsi, au niveau national, on relève 16% d'enfants de cadres ou de professions libérales, 27% d'ouvriers contre respectivement 20% et 23% pour l'échantillon local. En revanche, la proportion d'enfants dont le père exerce une profession intermédiaire est identique dans les deux populations (environ 20%) et le constat est le même en ce qui concerne les enfants d'artisans et de commerçants (autour de 10% dans les deux échantillons). Le pourcentage d'élèves dont le père est inactif (sans emploi ou retraité) est quant à lui légèrement plus élevé au niveau national (8,9%) qu'au niveau local (6,2%). Sur le plan des caractéristiques scolaires, on relève une proportion d'élèves « à l'heure » un peu plus élevée dans l'échantillon de Côte d'Or (87%) que dans l'échantillon national (83%).

Ces différences entre l'échantillon local et national, même si elles sont réduites, se traduisent par des écarts de réussite aux évaluations nationales (tableau 2). Si ceux-ci sont de faible ampleur en français (1,4 points), ils sont plus marqués en mathématiques (3,5 points). Un autre constat est la moindre dispersion des résultats au niveau local, les écart-types des scores étant plus élevés dans les deux disciplines à l'échelle nationale. Cette moindre dispersion est d'ailleurs plus forte quand on la rapporte aux moyennes

respectives des deux échantillons¹² (moyennes moins élevées dans l'échantillon local).

Tableau 2 : Scores globaux aux évaluations nationales de CE2 en 1999 : échantillon local et échantillon national

	Echantillon local		Echantillon national	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Score global en français (% de réussite)	68,0	13,1	66,6	15,9
Score global en mathématiques (% de réussite)	69,5	13,4	66,0	15,2

Nous disposons donc avec les résultats des élèves de CE2 d'un échantillon d'élèves dont les caractéristiques sociales et scolaires sont légèrement plus favorables qu'au niveau national, la différence est toutefois réduite et elle ne peut en aucun cas biaiser fortement les interprétations qui découleront des descriptions.

I.2. Une description générale des résultats en CE2

Les évaluations de CE2 de 1999 comportaient 91 items en français et 80 en mathématiques, 7 champs de compétences sont préalablement définis par les concepteurs des épreuves : compréhension (41 items), outils de la langue (40 items), production d'écrits (10 items) pour le français ; travaux géométriques (17 items), mesure (22 items), travaux numériques (32 items) et résolution de problèmes (9 items) pour les mathématiques. Le tableau 3 fournit les scores moyens exprimés en pourcentages de réussite dans les différents champs pour les 671 élèves de notre échantillon.

Les résultats des élèves varient selon les domaines évalués avec des scores plus faibles en résolution de problèmes, travaux numériques et compréhension ; la production d'écrits et les travaux géométriques étant en

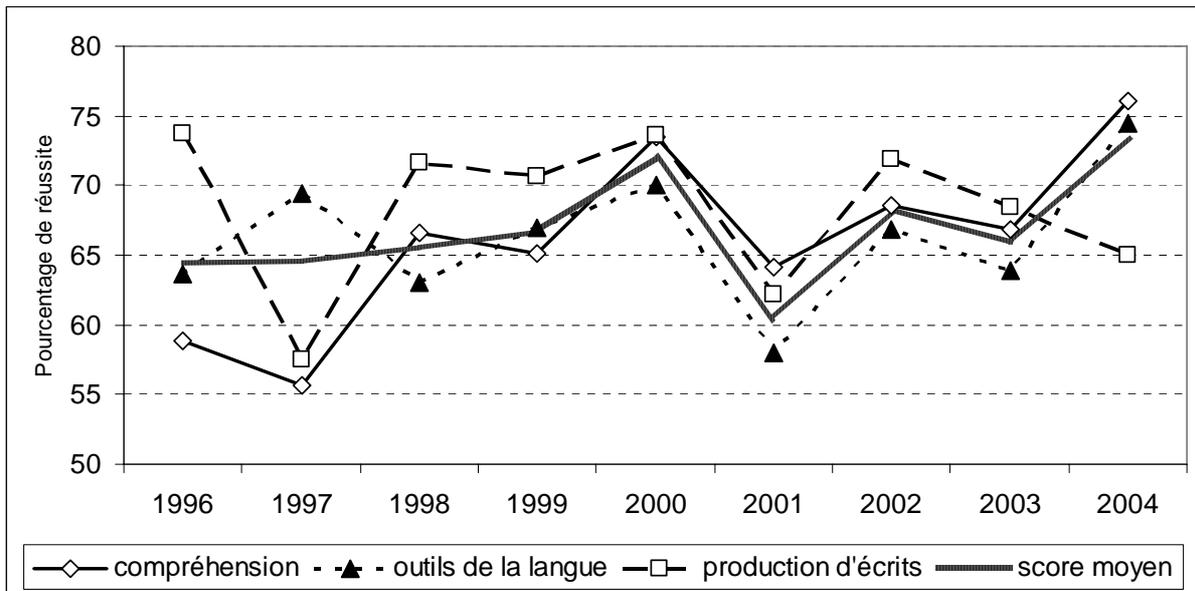
¹² Pour apprécier la dispersion des scores en fonction de la moyenne, on utilise un indicateur nommé « coefficient de variation » qui est le rapport de l'écart-type sur la moyenne ; plus ce coefficient est élevé, plus il indique une forte dispersion. Le coefficient de variation est de 0,19 sur les données locales (dans les deux disciplines) et respectivement 0,24 et 0,23 en français et en mathématiques sur les données de l'échantillon national.

revanche les dimensions les mieux réussies en 1999 (c'est également le cas au niveau national).

Tableau 3 : Scores par champs aux évaluations nationales de CE2 en 1999 (N = 671)

	Moyenne	Ecart-type
Compréhension	68,0	14,1
Outils de la langue	71,8	14,6
Production d'écrits	74,9	21,4
Travaux géométriques	74,1	15,5
Mesure	71,6	16,4
Travaux numériques	68,3	15,8
Résolution de problèmes	59,3	20,2

Il est toutefois difficile de déduire de ces différences de résultats entre les champs des informations réellement pertinentes sur les lacunes des élèves. En effet, les chiffres varient sensiblement d'une année sur l'autre et selon les choix réalisés au niveau des items, ce ne sont pas toujours les mêmes champs qui présentent les résultats les plus faibles (ou les plus élevés). En outre, les écarts de réussite entre les différents champs ne sont pas stables au fil des ans. Le graphique 2, à titre d'illustration présente l'évolution des pourcentages de réussite dans les 3 champs des évaluations de français entre 1996 et 2004. Le graphique met en évidence des écarts sensibles entre les scores, tant entre les différents champs qu'au niveau des scores moyens. La moyenne des scores globaux oscille entre 60,5% (en 2001) et 73,5% (en 2004) avec un chiffre moyen de 66,8%, ce qui signifie que les élèves réussissent en moyenne les deux tiers des items proposés. On voit bien qu'il est difficile d'accorder à tous ces chiffres une valeur unique car ils dépendent fortement de la nature des évaluations et les variations constatées ne renvoient pas forcément à des baisses ou à des hausses du niveau général des élèves.



Graphique 2 : Evolution temporelle des résultats en français dans les différents champs des évaluations nationales au CE2

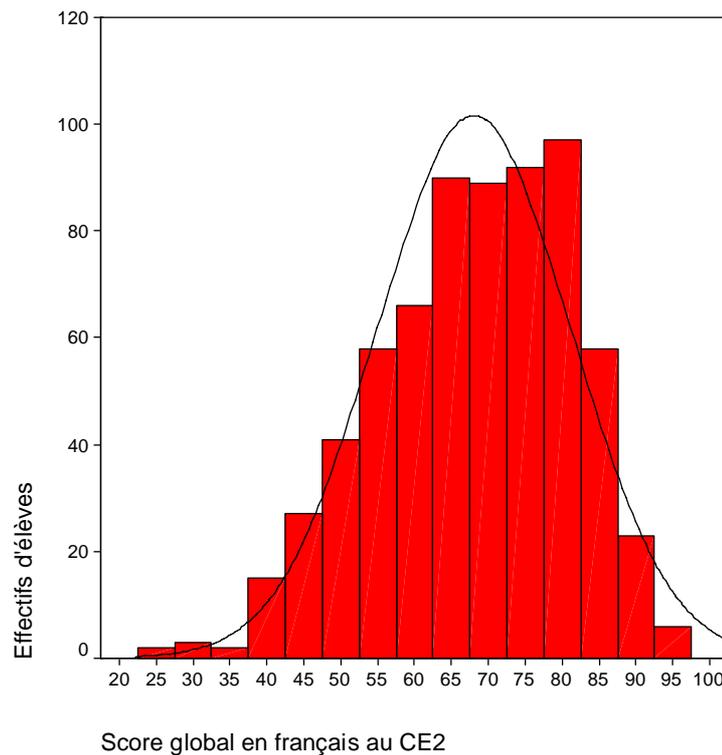
On note par exemple des résultats très proches entre les évaluations de 2002 et 2003, ce qui n'est pas surprenant dans la mesure où les épreuves des deux années comportent les mêmes items. La forte augmentation du score moyen entre 2003 et 2004 est à mettre sur le compte d'un renouvellement de l'épreuve par rapport aux trois années précédentes ; le score moyen de 2004 est en revanche proche de celui de 2000, ce qui est logique dans la mesure où les épreuves étaient similaires. Il ne faut pas perdre de vue que les évaluations nationales ont avant tout une visée diagnostique et que c'est plutôt l'examen précis de l'échec et de la réussite de l'élève à tel ou tel item ou compétence qui prime. Outre leur fonction pédagogique, les évaluations nationales peuvent également servir d'outils de pilotage au niveau local (école, circonscription, département, académie), l'interprétation des pourcentages de réussite devient alors un élément central. Mais, compte tenu des observations précédentes, les chiffres doivent être « manipulés » avec précaution surtout si l'on veut effectuer des comparaisons d'un lieu à un autre et d'une année sur l'autre. Si, dans tous les cas, l'échelle de mesure retenue varie potentiellement de 0% à 100%, elle n'a toutefois pas de référence propre. Les concepteurs des épreuves s'attendent-ils à ce qu'un élève qui aurait assimilé la moitié du

programme du cycle II obtienne 50% de réussite au test ? La réponse est bien sûr négative dans la mesure où un nombre infime d'élèves réussit la totalité des exercices présents dans les cahiers d'évaluation, ce qui ne veut bien évidemment pas dire qu'aucun élève français ne maîtrise totalement le programme du cycle II¹³. On constate encore la difficulté à donner un sens immédiat aux chiffres en l'absence de norme absolue et en matière de pilotage local, les résultats des évaluations s'interpréteront principalement de façon relative en termes d'écart avec les chiffres nationaux (ou académiques) et d'évolutions de ces écarts au fil des années¹⁴.

Les chiffres fournis jusqu'à présent ne correspondent qu'à des moyennes alors qu'il existe une variété importante des résultats des élèves aux évaluations de rentrée, certains élèves ayant une très bonne maîtrise des élémentaires (les compétences de base). Le graphique suivant montre bien, au niveau du score global de français, la variété des résultats des élèves au sein de notre échantillon puisque les scores se répartissent selon la loi gaussienne (courbe en forme de cloche) avec une concentration des mesures autour de la moyenne mais aussi une dispersion sensible des scores. L'écart-type des scores de français étant de 13,1, cela signifie que les deux tiers des élèves ont un score compris entre 55% et 80% de réussite.

¹³ Pour répondre à cette question de référence ou de norme, le Ministère distingue, parmi les compétences évaluées, des compétences de base dont la maîtrise à l'entrée au CE2 serait indispensable pour la suite de la scolarité. Mais sur ce plan-là également, des variations sont relevées d'une année sur l'autre...

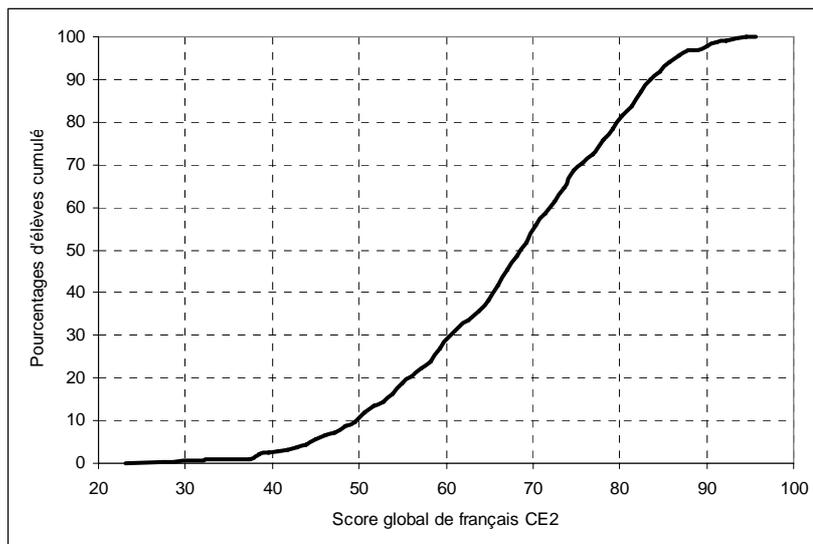
¹⁴ Les comparaisons peuvent aussi être rendues délicates si la population scolaire varie au fil des ans. Pour avoir une mesure plus juste, il conviendrait de prendre en compte les caractéristiques sociales et scolaires des élèves pour calculer une mesure relative des performances, comme c'est le cas pour les IPES.



Graphique 3 : Distribution du score global en français au CE2 (N = 671)

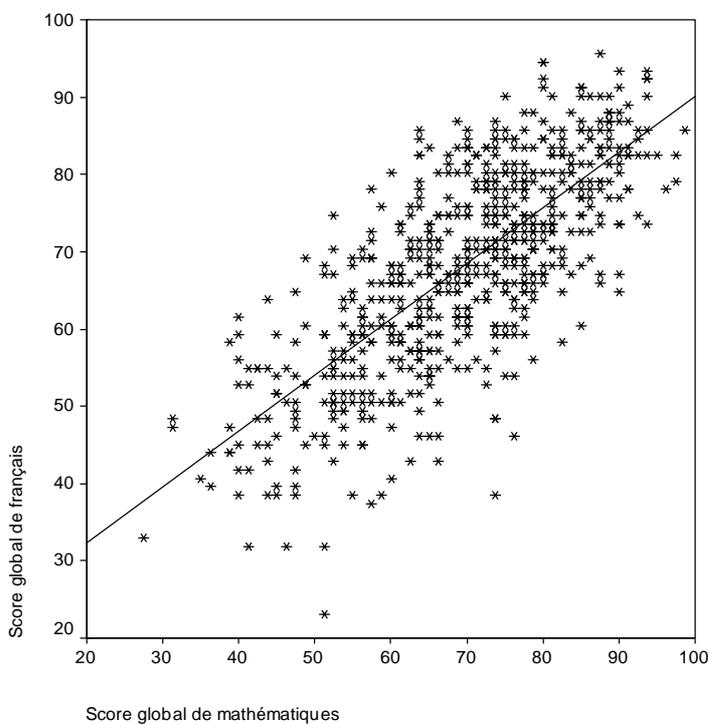
Afin d’avoir une lecture plus précise des différences de scores entre les élèves, on peut représenter la fonction graphique de répartition de la variable « score global de français » (graphique 4). La courbe fait correspondre pour chaque score observé le pourcentage cumulé des élèves qui ont atteint ce score (c’est en fait, en termes statistiques, une courbe de fréquences cumulées). On voit ainsi que 10% des élèves réussissent moins de 50% des items de français, 30% des élèves ont un score égal ou inférieur à 60% de réussite etc. A l’autre extrémité de la courbe, on remarque que seulement 20% des élèves affichent un score égal ou supérieur à 80% de réussite. Le constat est identique pour l’épreuve de mathématiques.

Les performances des élèves sont d’ailleurs très liées dans les deux disciplines puisque la corrélation entre le score de français et celui de mathématiques est de +0,74 (significatif au seuil de 1%). Les élèves qui réussissent en mathématiques ont donc également dans la plupart des cas de bons résultats dans le domaine du français, la réciproque est bien sûr valable pour les élèves faibles qui affichent des scores bas dans les deux disciplines.



Graphique 4 : Courbe cumulative du score global de français en CE2

Le graphique 5, qui permet de visualiser la corrélation entre les deux scores, met aussi en évidence des cas atypiques d'élèves qui présentent des résultats moyens en mathématiques tout en ayant des scores très faibles en français (l'inverse étant moins fréquent dans notre échantillon).



Graphique 5 : Relation entre les scores de mathématiques et de français au CE2

On peut également s’interroger sur les liaisons statistiques qui existent entre les 7 domaines des évaluations nationales de CE2. Le tableau 4 présente les corrélations entre les scores.

Tableau 4 : Corrélations entre les scores dans les différents champs de l’évaluation de CE2 (N= 671)

	Français			Mathématiques		
	Compréhension	Outils de la langue	Production d’écrits	Travaux géométriques	Mesure	Travaux numériques
Outils de la langue	+0,66 ***					
Production d’écrits	+0,50 ***	+0,48 ***				
Travaux géométriques	+0,54 ***	+0,45 ***	+0,32 ***			
Mesure	+0,63 ***	+0,56 ***	+0,42 ***	+0,51 ***		
Travaux numériques	+0,54 ***	+0,60 ***	+0,36 ***	+0,49 ***	+0,61 ***	
Résolution de problèmes	+0,51 ***	+0,49 ***	+0,36 ***	+0,43 ***	+0,57 ***	+0,56 ***

*** : significatif au seuil de 1%

Les coefficients de corrélation (tous significatifs au seuil de 1%) varient entre +0,32 et +0,66, cette variabilité témoigne de relations plus ou moins marquées entre les domaines. La corrélation la moins forte est observée entre la production d’écrits et les travaux géométriques et la plus élevée entre les outils de la langue et la compréhension. Par une lecture horizontale (ou verticale) du tableau, il est possible d’identifier le domaine qui paraît être le plus indépendant des autres ou au contraire celui qui entretient les plus fortes liaisons avec les autres champs. Il semble que la réussite en production d’écrits soit plus autonome de la réussite dans les autres champs avec des coefficients inférieurs ou égaux à +0,50. La compréhension et à un degré moindre, le champ de la mesure sont les domaines pour lesquels on relève les plus fortes corrélations (généralement supérieures à +0,50). Une information

centrale dans le tableau est que l'on observe des corrélations entre champs de disciplines différentes (en l'occurrence français et mathématiques) aussi fortes que celles relevées entre des champs d'une même discipline. Il existe par exemple des corrélations substantielles entre, d'une part travaux numériques et outils de la langue ($r = +0,60$) et, d'autre part, entre travaux géométriques et compréhension ($r = +0,64$). Cela démontre donc l'intérêt d'étudier la structure des relations entre toutes les compétences et de ne pas se limiter à une analyse par discipline ou même par champ pour mieux comprendre le produit des apprentissages des élèves. Les écarts de compétences entre les élèves au début du cycle III sont avant tout le reflet de différences antérieures à la classe de CE2 et certaines variables classiques peuvent participer à l'explication de ces écarts. C'est notamment le sexe, l'origine sociale et l'âge de l'élève qui sont les facteurs les plus discriminants de la réussite scolaire (Duru-Bellat, 2002). Bien que cette problématique ne soit pas au cœur de notre recherche, il est essentiel d'un point de vue méthodologique de pouvoir prendre en compte ces variables exogènes qui affectent les acquisitions scolaires des élèves.

I.3. L'influence des caractéristiques des élèves sur la réussite en début de CE2

Quand on observe tout d'abord les différences de scores moyens selon les caractéristiques socio-démographiques des élèves, les chiffres parlent d'eux-mêmes. Par exemple, en français, les filles ont un pourcentage de réussite de 70,4% alors que les garçons affichent un score de 65,7%. Les enfants de cadre supérieur ont (toujours en français) un score de 72,5% alors que les enfants d'ouvriers ont un pourcentage de réussite de 64,8%, soit près de 8 points d'écart entre les deux catégories socio-professionnelles. C'est d'ailleurs un écart de la même ampleur qui est relevé entre les élèves nés au mois de janvier (score de 71,5) et ceux nés en décembre (score de 63,5). Les élèves en retard scolaire d'une année ont un score de français inférieur de plus de 9 points à celui obtenu par les élèves « à l'heure » (59,5 contre 68,8).

Une façon plus précise de chiffrer ces écarts est d'analyser la variance des scores en fonction des caractéristiques des élèves, cela permet d'avoir un effet « net » de l'impact de chacun des facteurs tout en permettant d'effectuer des simulations pour des élèves de caractéristiques particulières. La régression

multivariée autorise un raisonnement du type « toutes choses égales par ailleurs », ce qui est essentiel dans notre questionnement puisque les variables candidates à l'explication des différences de scores entre les élèves ne sont pas totalement indépendantes les unes des autres. Par exemple, le retard scolaire et la profession du père sont corrélés puisque près d'un élève sur 3 présente au moins une année de retard parmi les élèves dont le père est inactif, alors que parmi les enfants de cadres, on relève moins de 3% d'élèves en retard (le chiffre est 11,3% sur l'ensemble des élèves de l'échantillon). Le modèle de régression permet de dégager l'effet propre de chacune des variables. Le tableau 5 présente les résultats des estimations des modèles qui analysent la variance des scores de mathématiques et de français.

Tableau 5 : Analyse de la variance des scores de français et de mathématiques en CE2(N= 671)

Variables		Français		Mathématiques	
Référence	Active	coefficient	sign.	coefficient	sign.
Garçon	Fille	+4,88	***	+0,39	n.s.
Ouvrier	Agriculteur, artisan, commerçant	+2,47	n.s.	+3,73	**
	Cadre et assimilé	+7,28	***	+7,65	***
	Profession intermédiaire	+5,75	***	+6,38	***
	Employé	+3,29	**	+3,58	**
	Retraité, inactif	-2,53	n.s.	+0,16	n.s.
	A l'heure ¹⁵	En retard	-6,23	***	-4,62
Mois de naissance		-0,51	***	-0,58	***
Constante		65,98	***	69,43	***
Pourcentage de variance expliquée		14,9%		10,0%	

n.s. : non significatif, * significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

¹⁵ Les élèves « en avance » ont été ici regroupés dans la même catégorie que les élèves « à l'heure » ; du fait de leur faible nombre (11 élèves sont nés en 1992), les estimations n'auraient pas été suffisamment fiables dans une analyse spécifique.

Notons tout d'abord que les caractéristiques socio-démographiques et scolaires des élèves n'expliquent à elles seules qu'une faible part des écarts de résultats : 14,9% en français et 10% en mathématiques. Même si les instruments de mesure des compétences (en l'occurrence les évaluations nationales) ne sont sans doute pas parfaits pour discriminer les acquisitions des élèves, il reste une part importante des différences de résultats qui ne s'explique pas par les variables prises en compte. Cela laisse donc de la place à l'influence d'autres facteurs considérés comme exogènes (notamment ceux qui décrivent plus finement l'environnement familial et culturel de l'élève) et endogènes (compétences scolaires initiales, capacités cognitives notamment) et ce sont précisément ces facteurs endogènes qui sont au centre de la problématique de cette recherche.

On retrouve bien sur cet échantillon des effets classiques des variables prises en compte sur les scores des élèves à l'entrée au CE2 : plus grande réussite des filles en français et dans les deux disciplines des écarts sociaux très hiérarchisés (avec les meilleurs résultats pour les enfants de cadres et les moins bons résultats pour les enfants d'ouvriers et d'inactifs). On relève également des effets significatifs du retard scolaire et de l'âge de l'élève appréhendé par le mois de naissance. Cette dernière variable est, même après deux années d'école élémentaire, toujours très discriminante puisque les élèves nés en décembre affichent un handicap d'environ 6 points (soit plus d'un demi-point par mois de naissance) par rapport à leurs camarades nés en janvier. Les différences entre élèves peuvent être très marquées quand on prend en compte l'influence commune des différentes variables. Ainsi, une simulation effectuée sur la base des modèles précédents montre qu'une fille, née en janvier, sans retard scolaire et dont le père est cadre obtiendrait un score de 78% (en français) alors qu'un garçon, en retard scolaire, né en décembre et dont le père est ouvrier aurait quant à lui un score de 53,6%, soit une différence de 24,5 points, ce qui est évidemment considérable. Bien sûr ceci constitue une situation extrême mais il est clair que les caractéristiques des élèves peuvent se cumuler et créer ainsi une forte hétérogénéité des niveaux à l'entrée au cycle III. Ces différences interindividuelles globales peuvent également s'appréhender de façon plus précise par grands domaines de compétences tels que ceux-ci sont répertoriés dans les évaluations

nationales. On peut alors s'attendre à ce que les caractéristiques des élèves exercent une influence variable dans les différents champs des épreuves de CE2. Les tableaux 6, 7 et 8 présentent une analyse de la variance dans chacun des champs dans les deux disciplines en prenant en compte les mêmes variables explicatives que précédemment.

Tableau 6 : Analyse de la variance des scores de compréhension, d'outils de la langue et de production d'écrits en CE2 (N= 671)

Variables		Compréhension		Outils de la langue		Production d'écrits	
Référence	Active	Coeff.	sign.	Coeff.	sign.	Coeff.	sign.
Garçon	Fille	+3,35	***	+5,37	***	+8,53	***
Ouvrier	Agriculteur, artisan, commerçant	+3,82	**	+1,58	n.s.	+3,24	***
	Cadre et assimilé	+7,23	***	+6,66	***	+14,0	***
	Profession intermédiaire	+6,50	***	+5,62	***	+7,4	***
	Employé	+3,05	**	+3,58	**	+7,1	**
	Retraité, inactif	-3,67	n.s.	-2,79	n.s.	+5,49	n.s.
A l'heure	En retard	-7,82	***	-4,81	***	-6,45	***
Mois de naissance		-0,46	***	-0,49	***	-0,55	***
Constante		66,41	***	69,48	***	68,37	***
Pourcentage de variance expliquée		13,4%		10,9%		11,3%	

n.s. : non significatif, * significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,
*** : significatif au seuil de 1%

En français, les caractéristiques socio-démographiques des élèves ont une influence variable selon le champ évalué. C'est en compréhension que ces variables ont le poids le plus important puisqu'elles expliquent plus de 13% des écarts de compétences entre les élèves dans ce domaine. De façon globale, toutes les variables prises en compte exercent un effet dont le sens est similaire d'un champ à l'autre et confirment les tendances relevées précédemment dans l'analyse de la variance du score moyen en français ; en revanche, l'intensité des effets est variable d'un modèle à l'autre¹⁶. On observe tout d'abord que les différences filles-garçons sont davantage marquées dans les champs « outils » et « production d'écrits » puisque

¹⁶ Les coefficients ne sont toutefois pas directement comparables, l'échelle de mesure n'est en effet pas identique dans les différents champs puisque les moyennes et les écart-types des scores ne sont pas les mêmes. Pour comparer l'effet des différentes variables, on doit alors exprimer chaque coefficient en fonction de l'écart-type de la distribution des scores.

l'impact des coefficients correspond à environ 40% de l'écart-type de la distribution des scores alors que dans le champ « compréhension », l'effet ne correspond qu'à 25%. En ce qui concerne la profession du père de l'élève, il y a clairement une structure des effets qui correspond étroitement à la hiérarchie sociale mais les écarts sont plus ou moins accentués selon la dimension considérée. C'est en production d'écrits que les différences sont les plus fortes entre élèves des catégories sociales extrêmes, les enfants de cadres ont, toutes choses égales par ailleurs, des scores supérieurs de près d'un écart-type à ceux des enfants d'ouvriers ou inactifs, soit 14 points, ce qui est considérable. Dans les trois domaines, les élèves en retard scolaire sont pénalisés de la même manière et affichent des scores inférieurs à ceux des élèves à « l'heure », mais l'effet est un peu plus marqué en ce qui concerne la production d'écrits : près d'un demi écart-type et un tiers d'écart-type dans les deux autres champs. Le mois de naissance quant à lui exerce aussi une influence dans les 3 domaines mais c'est en production d'écrits que les différences entre élèves du début et la fin de l'année civile sont les plus fortes.

Tableau 7 : Analyse de la variance des scores de travaux géométriques et de mesure en CE2 (N= 671)

Variables		Travaux géométriques		Mesure	
Référence	Active	coefficient	sign.	coefficient	sign.
Garçon	Fille	+0,70	n.s.	+0,80	n.s.
Ouvrier	Agriculteur, artisan, commerçant	+3,24	n.s.	+5,91	***
	Cadre et assimilé	+6,00	***	+7,73	***
	Profession intermédiaire	+5,77	***	+7,83	***
	Employé	+2,25	n.s.	+4,20	**
	Retraité, inactif	-1,07	n.s.	-3,07	n.s.
A l'heure	En retard	-5,42	***	-3,63	**
Mois de naissance		-0,50	***	-0,57	***
Constante		74,26	***	70,69	***
Pourcentage de variance expliquée		6,5%		7,8%	

n.s. : non significatif, * significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

Tableau 8 : Analyse de la variance des scores de travaux numériques et de résolution de problèmes en CE2 (N= 671)

Variables		Travaux numériques		Résolution de problèmes	
Référence	Active	Coefficient	Sign.	coefficient	sign.
Garçon	Fille	+0,14	n.s.	-0,21	n.s.
Ouvrier	Agriculteur, artisan, commerçant	+2,30	n.s.	+4,48	n.s.
	Cadre et assimilé	+8,86	***	+6,94	***
	Profession intermédiaire	+4,64	***	+8,38	***
	Employé	+4,17	**	+2,42	n.s.
	Retraité, inactif	+1,00	n.s.	+2,56	n.s.
A l'heure	En retard	-5,30	***	-5,21	**
Mois de naissance		-0,65	***	-0,69	***
Constante		69,00	***	60,07	***
Pourcentage de variance expliquée		8,5%		5,3%	

n.s. : non significatif, * significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,
 *** : significatif au seuil de 1%

En maths, les effets sont plus stables d'un champ à l'autre mais on peut quand même relever un effet plus prononcé de l'origine sociale dans le champ des travaux numériques. On notera par ailleurs que les différenciations sexuées sont inexistantes dans les différents domaines évalués.

Les analyses conduites dans les domaines de l'évaluation CE2 mettent en évidence des impacts différenciés des caractéristiques socio-démographiques, ces différences pouvant être interprétées de façon multiple. L'influence variable de l'origine sociale renvoie bien sûr à une problématique de nature sociologique selon laquelle la culture familiale aurait un poids différent selon la nature des acquisitions évaluées. Les écarts entre sexes peuvent quant à eux s'expliquer par des distinctions en matière d'éducation dès la prime enfance, on ne valorise pas au sein de la cellule familiale les mêmes aptitudes chez les filles et chez les garçons. Les variations constatées en fonction du mois de naissance pointent des différences de maturité plus ou moins grandes selon les domaines considérés. Enfin, la question des élèves en retard scolaire renvoie à une problématique de gestion de l'hétérogénéité qui relève de la politique éducative. Toutes ces pistes d'interprétations ne seront pas développées ici, elles sont en effet périphériques à notre objet de recherche mais on devra cependant garder en mémoire que ces variables exogènes exercent un effet différencié selon les compétences évaluées.

I.4. La réussite aux différentes compétences de l'évaluation CE2

Examinons à présent les résultats des élèves plus finement en fonction des différentes compétences répertoriées dans les épreuves de CE2 (15 compétences). Le tableau 9 fournit les pourcentages de réussite pour chaque compétence de français ainsi que le numéro des items qui la mesurent¹⁷.

Tableau 9 : Pourcentages de réussite aux compétences de français en CE2

Compétences	Codage	Items	Pourcentage de réussite
Savoir utiliser une bibliothèque ou une BCD, repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents.	<i>c1ce2f</i>	6 à 10	71%
Distinguer des textes différents (récits, documents,...) en utilisant des indices extérieurs au texte.	<i>c2ce2f</i>	11 à 12	70%
Comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire.	<i>c3ce2f</i>	1 à 5 ; 28 à 32	87%
Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris.	<i>c4ce2f</i>	13 à 19 ; 33 à 37	50%
Reconstituer la chronologie des événements dans des textes de statuts variés.	<i>c5ace2f</i>	20 à 23	60%
Se représenter les relations spatiales et les lieux évoqués dans des textes de statuts variés.	<i>c5bce2f</i>	24 à 27	86%
Savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini et dans une situation de communication déterminée en s'appuyant sur une consigne, une sollicitation, des documents de référence.	<i>c6ce2f</i>	82 à 85	48%
Savoir produire, de manière plus autonome, un texte cohérent dans le cadre d'une situation de communication déterminée.	<i>c7ce2f</i>	86 à 91	57%
Repérer les usages typographiques courants et se situer dans l'espace graphique d'une page imprimée.	<i>c8ce2f</i>	53 à 57	67%
Reconnaître les mots écrits.	<i>c9ce2f</i>	46 à 52	91%
Mieux comprendre les mots d'un texte.	<i>c10ce2f</i>	38 à 40	58%
Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant les exigences de présentation et en écrivant lisiblement.	<i>c11ce2f</i>	58 à 61	69%
Ecrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes.	<i>c12ce2f</i>	62 à 75	69%
Transformer un texte en appliquant des règles simples.	<i>c13ce2f</i>	76 à 81	84%
Identifier certains aspects d'un texte.	<i>c14ce2f</i>	41 à 45	43%

¹⁷ Les pourcentages de réussite ont été calculés en sommant les réponses correctes (généralement code 1) puis en divisant par le nombre d'items composant chaque compétence.

Les pourcentages de réussite varient de 43% (*identifier certains aspects d'un texte*) à 91% (*reconnaître les mots écrits*), la réussite des élèves est donc hétérogène selon la compétence évaluée. Si certaines compétences semblent maîtrisées par une grande majorité d'élèves (*reconnaître les mots écrits, transformer un texte en appliquant des règles simples, se représenter les relations spatiales et les lieux évoqués dans des textes de statuts variés, comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire*), d'autres au contraire sont acquises par moins d'élèves (*comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris, identifier certains aspects d'un texte, savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini et dans une situation de communication déterminée*). En mathématiques (tableau 10), les compétences sont plus nombreuses (27 compétences), la variabilité de la réussite est plus forte dans cette discipline qu'en français : le taux de réussite varie de 30% (*construire une figure simple sur un quadrillage en utilisant des propriétés de la figure*) à 93% (*associer une unité usuelle à une grandeur*).

Ici également, certaines compétences sont maîtrisées par plus de 80% des élèves (*tracer une figure à partir de consignes, mesurer ou tracer un segment de longueur donnée, ranger des longueurs, associer une unité usuelle à une grandeur, transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement, lire et/ou remplir un tableau à double entrée, effectuer des additions, posées en ligne ou à poser*) et d'autres sont réussies par moins d'un élève sur deux (*effectuer un choix et en formuler la justification, résoudre un problème à une opération, construire une figure simple sur un quadrillage en utilisant des propriétés de la figure, utiliser le calendrier, calculer des produits et des différences, résoudre une situation de partage ou de groupement*).

Ces résultats détaillés par compétence pourraient donner lieu à des commentaires de nature pédagogique, ce n'est pas notre objectif immédiat¹⁸ et nous nous contenterons d'évoquer trois raisons principales qui peuvent expliquer les faibles résultats des élèves dans la maîtrise de certaines compétences.

¹⁸ Les publications du Ministère faisant référence à ces évaluations nationales fournissent régulièrement et de façon détaillée ce genre d'informations.

Tableau 10 : Pourcentages de réussite aux compétences de mathématiques en CE2

Compétences	Codage	Items	% de réussite
Se repérer et se déplacer dans un quadrillage.	c1ce2m	1 à 3	76%
Utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé.	c2ce2m	4	73%
Construire une figure simple sur un quadrillage en utilisant des propriétés de la figure.	c3ce2m	5	30%
Compléter par pliage (symétrie) une figure dessinée sur un quadrillage.	c4ce2m	6 à 8	79%
Associer une figure à une description.	c5ce2m	9	69%
Compléter un plan à partir de consignes.	c6ce2m	10 à 12	77%
Se repérer dans l'espace.	c7ce2m	13 à 15	74%
Tracer une figure à partir de consignes.	c8ce2m	16 à 17	85%
Se repérer dans la journée.	c9ce2m	18 à 20	61%
Mesurer ou tracer un segment de longueur donnée.	c10ce2m	21 à 23	83%
Ranger des longueurs.	c11ce2m	24	80%
Associer une unité usuelle à une grandeur.	c12ce2m	25 à 28	93%
Utiliser le calendrier.	c13ce2m	29 à 31	49%
Comparer des distances.	c14ce2m	32 à 34	64%
Résoudre un problème faisant intervenir une grandeur.	c15ce2m	35	67%
Choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage.	c16ce2m	36 à 39	70%
Effectuer des additions, posées, en ligne ou à poser.	c17ce2m	49 à 55	80%
Calculer des produits et des différences (calcul exact ou approché).	c18ce2m	56 à 60	46%
Calculer mentalement (calcul exact ou approché).	c19ce2m	40 à 48	58%
Transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement.	c20ce2m	61 à 65	92%
Ranger des nombres.	c21ce2m	66 à 68	82%
Comparer des nombres donnés sous formes diverses.	c22ce2m	69 à 71	56%
Lire et/ou remplir un tableau à double entrée.	c23ce2m	72	85%
Exploiter un document « brut ».	c24ce2m	73 à 74	82%
Résoudre un problème à une opération.	c25ce2m	75 à 77	50%
Résoudre une situation de partage ou de groupement.	c26ce2m	78	39%
Effectuer un choix et en formuler la justification.	c27ce2m	79 à 80	47%

En premier lieu, la maîtrise de certaines compétences demande sans doute plus de temps que d'autres du fait notamment qu'elles mobilisent des capacités cognitives plus complexes. Par exemple, la compétence « effectuer

un choix et en formuler la justification »¹⁹ mobilise sans doute des capacités d'analyse et de synthèse, celles-ci étant considérées comme des capacités de haut niveau dans la taxonomie de Bloom. En second lieu, certaines compétences n'ont peut-être pas été suffisamment travaillées au cours de la scolarité ultérieure, ceci pouvant résulter de choix plus ou moins conscients de la part des enseignants quant à l'importance qu'ils accordent à ces compétences dans leur programmation pédagogique. Ainsi, lors des premières évaluations nationales de CE2, les élèves présentaient des résultats faibles dans les compétences géométriques, la raison invoquée à l'époque était que les travaux géométriques étaient sans doute une activité moins pratiquée que d'autres à l'école primaire.

Enfin, la dernière raison est pour ainsi dire structurelle, puisque certains exercices, estimés plus difficiles, ont été volontairement choisis par les concepteurs dans une perspective d'évaluation diagnostique, si bien qu'un faible taux de réussite ne s'interprète pas forcément comme le reflet de lacunes de la part des élèves. A cet égard, les évaluations nationales distinguent les compétences selon une typologie en trois groupes : les compétences de base (celles dont une maîtrise satisfaisante apparaît nécessaire pour que les élèves puissent profiter pleinement de l'enseignement du cycle III), les compétences approfondies (qui concernent des savoirs et savoir-faire en cours d'acquisition et dont la maîtrise ne sera effective que plus tard) et les compétences remarquables (qui préfigurent des savoirs et des stratégies qui seront développées ultérieurement).

La question qui se pose maintenant est de comprendre dans quelle mesure les résultats des élèves dans les différentes compétences sont liés. On cherche en fait à savoir si la maîtrise d'une compétence est associée à la maîtrise d'une autre compétence ou si, au contraire, les apprentissages des élèves s'effectuent de manière relativement autonome selon la compétence considérée. On mentionnera préalablement à cela que les évaluations nationales constituent, du point de vue statistique, des instruments cohérents dans leur construction ; une analyse de la fiabilité des items dans les deux

¹⁹ Compétence évaluée par l'exercice 27 (items 79 et 80) du cahier d'évaluation de mathématiques.

disciplines fait en effet apparaître des coefficients alpha de Cronbach satisfaisants²⁰ (0,90 en français et 0,89 en mathématiques). Cela signifie que chacun des items contribue bien à mesurer un niveau global des élèves et que tous forment un ensemble suffisamment homogène pour qu'il soit justifié d'additionner les scores à chaque item pour former un score global.

I.5. Les relations entre les compétences en CE2

Pour chaque discipline, une matrice de corrélations a été calculée ; par souci de lisibilité, on ne présentera ici que les corrélations les plus fortes et les plus faibles entre les compétences de chaque discipline. Le tableau 11 présente les résultats en indiquant la valeur des coefficients de corrélations.

Cette valeur est comprise dans l'absolu entre -1 (corrélation négative parfaite) et +1 (corrélation positive parfaite) mais elle dépend aussi de la précision de la mesure des variables concernées. On se situe ici au niveau des compétences qui sont mesurées par un nombre d'items variable, celui-ci pouvant parfois se limiter à un ou deux items. Dans ce cas, l'information disponible pour mesurer la compétence est réduite et imprécise et donne ainsi plus de place à l'aléatoire. Les coefficients de corrélation sont donc à interpréter en fonction de cette contrainte et on doit alors s'attendre à trouver des valeurs plus faibles que lorsque l'on utilise davantage d'items pour mesurer les performances des élèves.

Une première remarque concerne la différence entre les deux disciplines. On relève une plus grande hétérogénéité des situations en mathématiques puisque certaines compétences n'entretiennent aucune liaison statistique alors qu'en français toutes les compétences sont reliées positivement les unes aux autres (les coefficients de corrélation sont tous significatifs au seuil de 1% pour le français). On constate ensuite que certaines compétences apparaissent deux fois parmi les plus fortes corrélations : « *comprendre un texte* » pour le français et « *calculer mentalement* » pour les mathématiques.

²⁰ Ce coefficient varie dans l'absolu de 0 à 1, on considère généralement satisfaisante une valeur supérieure ou égale à 0,80.

Tableau 11 : Corrélations entre les compétences de l'évaluation CE2

Compétences de français les plus corrélées	Coefficient de corrélation
. Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris . Identifier certains aspects d'un texte	+0,45 ***
. Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant les exigences de présentation et en écrivant lisiblement . Ecrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes	+0,43 ***
. Comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire . Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	+0,41 ***
Compétences de français les moins corrélées	Coefficient de corrélation
. Reconnaître les mots écrits . Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant les exigences de présentation et en écrivant lisiblement	+0,13 ***
. Se représenter les relations spatiales et les lieux évoqués dans des textes de statuts variés . Savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini et dans une situation de communication déterminée en s'appuyant sur une consigne, une sollicitation, des documents de référence.	+0,13 ***
. Savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini et dans une situation de communication déterminée en s'appuyant sur une consigne, une sollicitation, des documents de référence. . Mieux comprendre les mots d'un texte	+0,14 ***
Compétences de mathématiques les plus corrélées	Coefficient de corrélation
. Calculer mentalement (calcul exact ou approché) . Résoudre un problème à une opération	+0,50 ***
. Calculer des produits et des différences (calcul exact ou approché) . Résoudre un problème à une opération	+0,42 ***
. Choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage. . Calculer mentalement (calcul exact ou approché)	+0,41 ***
Compétences de mathématiques les moins corrélées	Coefficient de corrélation
. Associer une unité usuelle à une grandeur . Lire et/ou remplir un tableau à double entrée	-0,01 n.s.
. Utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé . Résoudre un problème faisant intervenir une grandeur	-0,01 n.s.
. Se repérer dans l'espace . Lire et/ou remplir un tableau à double entrée	+0,00 n.s.

*** : significatif au seuil de 1% ; n.s. : non significatif

Une lecture des matrices de corrélations indique également que ce sont ces compétences qui affichent, en moyenne, les plus fortes corrélations avec toutes les autres. La compétence « *comprendre un texte* » présente des corrélations toutes supérieures à +0,30 avec les autres compétences de français (corrélation moyenne de +0,36). De façon comparable, la compétence « *calculer mentalement* » affiche une corrélation moyenne de +0,26 avec les autres compétences de mathématiques. Ces compétences, jouent donc probablement un rôle important dans la prédiction de la réussite globale au niveau du CE2 et cela sera d'ailleurs étudié de manière spécifique.

Une seconde observation est que les corrélations les plus fortes ne concernent pas obligatoirement des compétences appartenant à un même champ. Ainsi, en français, les compétences : « *comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris* » et « *identifier certains aspects d'un texte* » (corrélation de +0,45) appartiennent respectivement aux champs de la compréhension et des outils de la langue. En mathématiques les compétences « *calculer mentalement* » et « *résoudre un problème à une opération* » (corrélation de +0,50) se rattachent respectivement aux travaux numériques et aux problèmes numériques. On relève aussi, et sans surprise, que certaines compétences d'un même champ sont positivement reliées ; c'est le cas de « *copier un mot, une phrase, un texte, en respectant les exigences de présentation et en écrivant lisiblement* » et d' « *écrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes* » qui sont des compétences rattachées aux outils de la langue. En revanche, en mathématiques, et suite à un examen attentif de la matrice, les corrélations les plus fortes ne concernent pas des compétences associées à un même champ.

On remarque aussi à partir du tableau 11 (mais surtout sur la base des matrices de corrélations) qu'en mathématiques, la réussite des élèves dans une compétence est indépendante de la réussite dans une autre compétence de la même discipline, ce qui n'est pas le cas en français. Par exemple, les compétences « *associer une unité usuelle à une grandeur* » et « *lire et/ou remplir un tableau à double entrée* » ne sont pas du tout corrélées ($r = -0,01$). Il existe donc manifestement une structure des résultats des élèves différente d'une discipline à l'autre ; en français la corrélation moyenne entre toutes les

compétences est de +0,27 avec une dispersion de 0,07 alors qu'elle est de +0,16 en mathématiques avec un écart-type de 0,08. On peut s'interroger sur ce constat dans cette dernière discipline et mobiliser une première hypothèse. Celle-ci consiste à supposer que les apprentissages en mathématiques seraient plus autonomes dans la mesure où les élèves peuvent très bien réussir certains items dans un domaine précis sans pour autant obtenir de bonnes performances dans un autre ; alors qu'en français, les apprentissages seraient davantage dépendants les uns des autres et formeraient une plus grande unité.

Parmi les compétences de mathématiques, l'une paraît particulièrement bien illustrer ce phénomène d'indépendance des compétences : « *exploiter un document brut* ». En effet, celle-ci n'entretient quasiment aucune relation avec les autres compétences, les coefficients de corrélation dans la matrice étant tous très proches de 0 (sauf dans un cas). Un examen de l'exercice qui sert de support à l'évaluation de cette compétence nous livre des informations intéressantes. L'exercice en question (exercice 24) consiste pour l'élève à partir d'une page d'un catalogue de jouets, à repérer les informations pertinentes pour répondre à deux questions. Pour la première question (item 73), l'élève doit comparer les prix des différentes peluches présentées et indiquer celle qui est la plus chère ; pour la deuxième question (item 74), l'élève doit repérer la peluche qui mesure 39 cm (les différents prix et tailles étant indiqués à côté de chaque peluche). La compétence visée par cet exercice « *exploiter un document brut* » intègre plusieurs dimensions : « comparer des prix, repérer une mesure de longueur, distinguer les prix des mesures de longueur »²¹ et le score obtenu à la compétence est le résultat de la réussite aux deux items qui la composent (items 73 et 74). Quand on calcule la corrélation entre ces deux items, on constate qu'elle est nulle ($r = +0,02$, non significatif) ; la compétence est par conséquent appréhendée par deux items totalement indépendants l'un de l'autre sur le plan de la réussite des élèves.

Ceci pose clairement le problème de la définition des compétences dans la mesure où une même compétence peut renvoyer en fait à des

²¹ Ces différents éléments sont mentionnés dans les documents d'accompagnement destinés aux enseignants qui comportent un commentaire pour chacun des exercices proposés dans les évaluations nationales.

dimensions totalement autonomes. Le choix de situations d'évaluation des compétences scolaires relève en partie d'un certain arbitraire et les évaluations nationales ne sont pas exemptes de biais dans ce domaine ; on pourrait imaginer que les items proposés par la DEP puissent s'associer différemment pour mesurer la maîtrise des compétences. Ainsi, la compétence de l'exercice 24 « *exploiter un document brut* », pourrait très bien être évaluée à l'aune d'autres items et les items (73 et 74) qui mesurent cette compétence pourraient aussi bien être intégrés dans la mesure d'une autre compétence : c'est en tout cas ce que nous suggère notre approche empirique. Ainsi, l'analyse des corrélations entre items (qui fera l'objet d'une analyse détaillée par la suite) indique par exemple une corrélation positive et significative entre l'item 73 et l'item 35 ($r = + 0,10$, significatif au seuil de 1%), ce dernier item mesurant à lui seul la compétence « *résoudre un problème faisant intervenir une grandeur* », compétence intuitivement proche des habilités requises pour répondre à la question de l'item 73 qui implique une comparaison de grandeurs numériques.

De manière encore plus large, on observe aussi que certaines compétences de disciplines différentes peuvent être corrélées aussi fortement que des compétences d'une même discipline. Nous avons déjà remarqué cette même tendance à un niveau plus global précédemment sur des corrélations entre les scores des champs de disciplines différentes. Ce constat est d'une première importance pour la suite du travail car il suggère que les apprentissages des élèves s'inscrivent dans une perspective transversale qui dépasse la simple approche disciplinaire. Le tableau 12 présente les corrélations les plus fortes (coefficient de corrélation supérieur ou égal à +0,35) entre compétences issues de disciplines différentes.

Il est intéressant de noter que certaines compétences apparaissent plusieurs fois dans cette sélection, c'est le cas de « *calculer mentalement* » qui entretient 4 liaisons fortes avec des compétences de français variées ; c'est également le cas pour « *écrire sous la dictée...* » qui est fortement corrélée avec 3 compétences de mathématiques. A l'inverse, et cela n'est pas surprenant en soi, certaines compétences n'entretiennent aucun lien statistique ; c'est notamment le cas entre « *distinguer des textes différents en*

utilisant des indices extérieurs au texte» et «utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé ».

Tableau 12 : Corrélations les plus fortes ($r \geq + 0,35$) entre compétences de mathématiques et de français au CE2

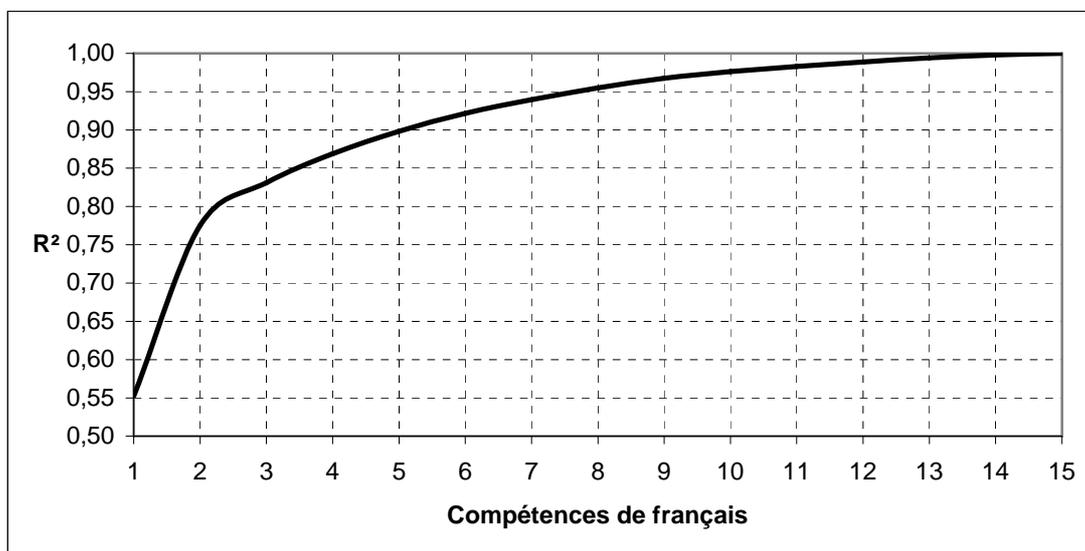
Compétences de mathématiques et de français	Coefficient de corrélation
Calculer mentalement Ecrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes	+0,41 ***
Résoudre un problème à une opération Ecrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes	+0,38 ***
Calculer mentalement Reconstituer la chronologie des évènements dans des textes de statuts variés	+0,36 ***
Effectuer des additions, posées, en ligne ou à poser Ecrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes	+0,36 ***
Résoudre un problème à une opération Reconstituer la chronologie des évènements dans des textes de statuts variés	+0,35 ***
Calculer mentalement Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	+0,35 ***
Calculer mentalement Identifier certains aspects d'un texte	+0,35 ***

*** : significatif au seuil de 1%

I.6. Contribution de chaque compétence à l'explication des différences de scores moyens

Une approche complémentaire à présent est de mesurer la contribution de chacune des compétences au score moyen des élèves. On cherche à connaître les dimensions les plus prioritaires pour rendre compte des différences de performances entre les élèves à l'entrée en CE2. Concrètement, on estime une régression multivariée en analysant la variance du score moyen en fonction des scores obtenus dans chacune des compétences. On utilise ici une régression « pas à pas » (ou *stepwise*) qui permet de déterminer, parmi les variables indépendantes, l'ordre dans lequel elles sont introduites dans le modèle. Après chaque étape, l'algorithme sélectionne, parmi les variables restantes, celle qui apporte la plus grande réduction de la variance résiduelle (non expliquée) de la variable dépendante. Les compétences sont donc introduites une à une dans des modèles successifs (15 modèles de régression

en français et 27 modèles en mathématiques), ce qui permet de connaître le pouvoir explicatif de chacune d'entre elles. Les graphiques suivants présentent pour chaque discipline la relation entre les compétences introduites et le pouvoir explicatif des modèles.



Graphique 6 : Contribution marginale de chacune des compétences de français au score moyen de CE2

Le graphique 6 montre que la première compétence prise en compte par la procédure de régression pas à pas explique 55% de la variance du score moyen de français ($R^2 = 0,55$), il s'agit de la compétence «*comprendre un texte...*». Cela signifie que cette seule compétence, qui comprend 12 items, explique plus de la moitié des différences de score moyen entre élèves. L'introduction d'une deuxième compétence augmente le pouvoir explicatif du modèle de 23 points puisque le R^2 passe de 55 à 78%, cette deuxième compétence est «*écrire sous la dictée des mots courants...* ». L'allure générale de la courbe montre ensuite que l'introduction de variables explicatives supplémentaires apporte un gain de variance de plus en plus réduit. Ainsi, la 3^{ème} compétence retenue : «*savoir utiliser une bibliothèque...* », n'apporte qu'une contribution de variance de 6 points (le R^2 passe de 0,78 à 0,84), la 4^{ème} compétence «*savoir produire, de manière plus autonome, un texte cohérent...* », une augmentation de 4 points etc... Le tableau 13 complète le graphique en indiquant pour chaque compétence son

ordre d'introduction dans le modèle et sa contribution spécifique en termes de variance expliquée²².

Tableau 13 : Contribution détaillée de chaque compétence de français au score moyen

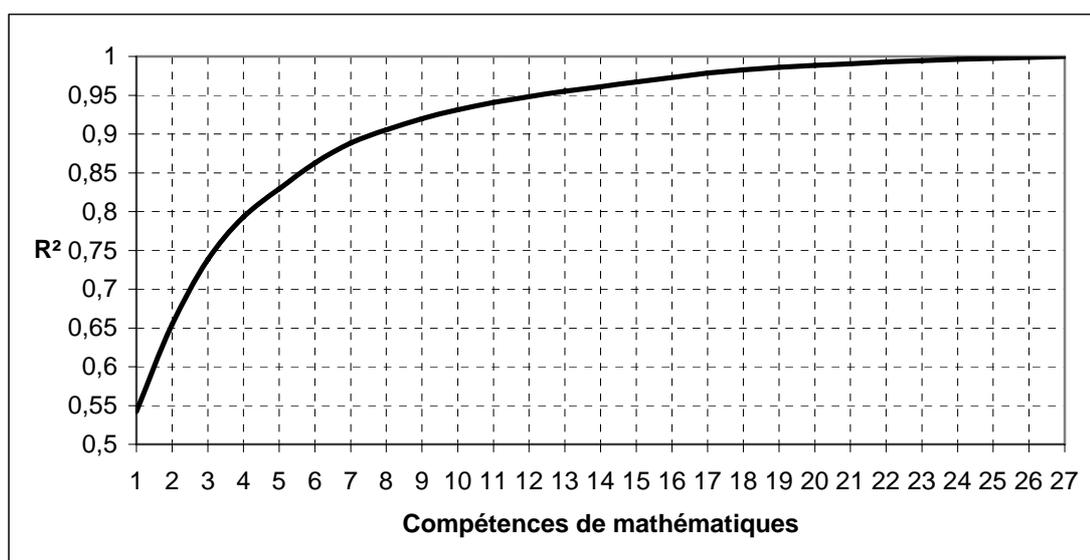
Compétences	Ordre d'introduction	R² du modèle	Gain (en points)
Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	1	0,55 (1 compétence)	-
Ecrire sous la dictée des mots courants...	2	0,78 (2 compétences)	23
Savoir utiliser une bibliothèque...	3	0,84 (3 compétences)	6
Savoir produire, de manière plus autonome, un texte cohérent...	4	0,88 (4 compétences)	4
Repérer les usages typographiques courants...	5	0,91 (5 compétences)	3
Transformer un texte en appliquant des règles simples	6	0,93 (6 compétences)	2
Identifier certains aspects d'un texte	7	0,95 (7 compétences)	2
Comprendre et savoir appliquer les consignes courantes...	8	0,97 (8 compétences)	2
Reconstituer la chronologie des événements dans des textes ...	9	0,98 (9 compétences)	1
Savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini...	10	0,99 (10 compétences)	1
Mieux comprendre les mots d'un texte	11	0,995 (11 compétences)	0,05
Reconnaître les mots écrits	12	0,998 (12 compétences)	0,03
Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant les exigences ...	13	1,00 (13 compétences)	0,02
Se représenter les relations spatiales et les lieux évoqués...	14	1,00 (14 compétences)	0
Distinguer des textes différents en utilisant des indices...	15	1,00 (15 compétences)	0

On remarque qu'à partir de 5 compétences introduites dans le modèle, on explique la quasi-totalité du score moyen (plus de 90% de la variance), les compétences suivantes n'apportent donc qu'une information très réduite en

²² Par souci évident de lisibilité, les libellés des compétences n'apparaissent pas sur les graphiques.

termes de discrimination des performances des élèves aux évaluations de français. Cela ne veut pas dire que les dernières compétences introduites dans la régression « pas à pas » ont en elles-mêmes un pouvoir explicatif très minime, cela signifie simplement que ces compétences expliquent moins les différences globales en français entre élèves que les compétences introduites en priorité. Par exemple, la dernière compétence du tableau précédent « *distinguer des textes différents en utilisant des indices...* », explique à elle seule 21% de la variance du score global, alors que nous avons noté que la première compétence (premier modèle de régression) « *comprendre un texte...* » a un pouvoir explicatif de 55% .

Le graphique 7 et le tableau 14 présentent les résultats des estimations répliquées à l'identique pour les mathématiques.



Graphique 7: Contribution marginale de chacune des compétences de mathématiques au score moyen de CE2

La première compétence sélectionnée par la régression, nommée « *calculer mentalement* », explique 54% de la variance du score de mathématiques, soit un chiffre comparable à celui relevé en français. La lecture du graphique 7 montre que les compétences introduites à la suite apportent un gain marginal de variance plus faible qu'en français ; ainsi, la seconde compétence, « *calculer des produits et des différences* », fait passer le pouvoir explicatif du modèle à 65%, soit une augmentation de seulement 11 points. De même, la 3^{ème} compétence, « *utiliser le calendrier* », apporte un

gain d'environ 9 points et il faut attendre la prise en compte de la 8^{ème} compétence pour obtenir un pouvoir explicatif au moins égal à 90%. Le tableau 14 donne la contribution de chacune des compétences à la variance du score moyen de mathématiques.

Tableau 14 : Contribution détaillée de chaque compétence de mathématiques au score moyen

Compétences	Ordre d'introduction	R ² du modèle	Gain (en points)
Calculer mentalement	1	0,54 (1 compétence)	-
Calculer des produits et des différences	2	0,65 (2 compétences)	11
Utiliser le calendrier	3	0,74 (3 compétences)	9
Compléter un plan à partir de consignes	4	0,79 (4 compétences)	5
Choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage	5	0,83 (5 compétences)	4
Effectuer des additions posées, en ligne ou à poser	6	0,86 (6 compétences)	3
Comparer des distances	7	0,89 (7 compétences)	3
Résoudre un problème à une opération	8	0,91 (8 compétences)	2
Se repérer et se déplacer dans un quadrillage	9	0,92 (9 compétences)	1
Mesurer ou tracer un segment de longueur donnée	10	0,93 (10 compétences)	1
Comparer des nombres donnés sous formes diverses	11	0,94 (11 compétences)	1
Ranger des nombres	12	0,948 (12 compétences)	0,8
Compléter par pliage (symétrie) une figure dessinée sur un quadrillage	13	0,955 (13 compétences)	0,7

Se repérer dans la journée	14	0,961 (14 compétences)	0,611
Transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement.	15	0,967 (15 compétences)	0,609
Se repérer dans l'espace	16	0,973 (16 compétences)	0,561
Effectuer un choix et en formuler la justification	17	0,979 (17 compétences)	0,580
Exploiter un document « brut »	18	0,983 (18 compétences)	0,421
Tracer une figure à partir de consignes	19	0,986 (19 compétences)	0,300
Associer une figure à une description	20	0,988 (20 compétences)	0,261
Associer une unité usuelle à une grandeur	21	0,991 (21 compétences)	0,217
Résoudre une situation de partage ou de groupement	22	0,993 (22 compétences)	0,224
Construire une figure simple sur un quadrillage...	23	0,995 (23 compétences)	0,174
Ranger des longueurs	24	0,996 (24 compétences)	0,161
Utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé	25	0,997 (25 compétences)	0,129
Résoudre un problème faisant intervenir une grandeur	26	0,999 (26 compétences)	0,150
Lire et/ou remplir un tableau à double entrée	27	1,000 (27 compétences)	0,104

Si ces analyses de régression « pas à pas » permettent de hiérarchiser les compétences selon leur capacité à prédire le niveau moyen des élèves en mathématiques, il ne faut pas perdre de vue que ce classement dépend en partie de l'échelle de mesure associée à chacune des compétences. Sur ce plan, les compétences qui sont évaluées par de nombreux items ont statistiquement plus de chances d'avoir un pouvoir explicatif plus élevé du

fait de leur plus grande variance. Les différences constatées entre le français et les mathématiques dans la contribution des compétences aux scores moyens s'expliquent aussi en partie par le nombre de compétences et le nombre d'items présents dans les épreuves. Il y a ainsi davantage d'items en français qu'en mathématiques (91 contre 80) pour moins de compétences (15 contre 27), ce qui conduit « mécaniquement » à une forte explication statistique de la variance du score moyen en français par un petit nombre de compétences.

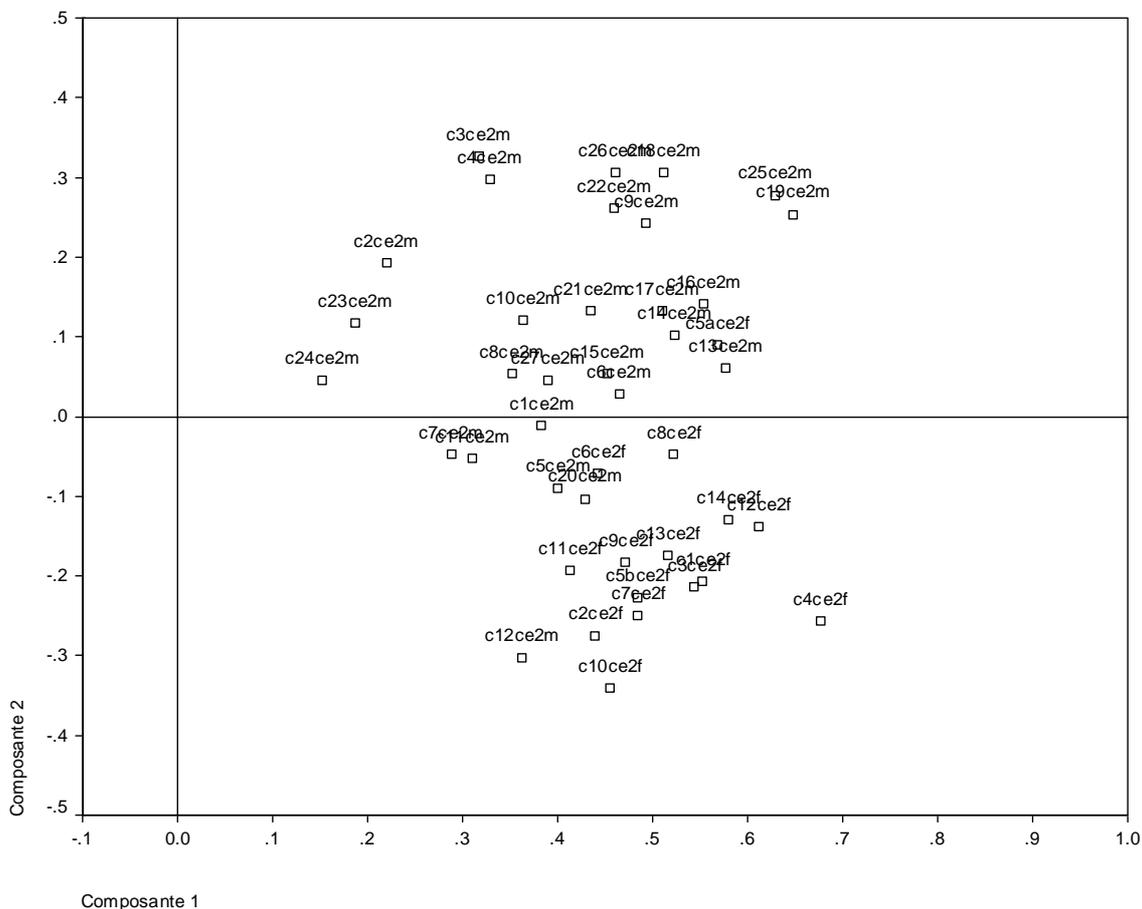
Une autre manière de mesurer l'influence des compétences sur les scores moyens est de s'attacher à la valeur des coefficients fournis par les régressions multiples faisant intervenir la totalité des compétences dans chacune des disciplines. On retrouve globalement les mêmes résultats que précédemment, à savoir que les compétences qui ont la plus forte influence sont « *comprendre un texte...* » et « *écrire sous la dictée des mots courants* » en français, et « *calculer mentalement* » et « *calculer des produits et des différences* » en mathématiques. Mais le fait de raisonner « toutes choses égales par ailleurs »²³ modifie à la marge la hiérarchie des compétences ; ainsi, en français, on relève un coefficient de régression plus élevé pour « *écrire sous la dictée des mots courants* » que pour « *comprendre un texte...* ». Entre deux élèves qui présentent un écart de 0,5 points (par exemple entre 25% et 75% de réussite à une compétence), l'impact sur le score moyen de français est de + 6,6 points pour « *comprendre un texte...* » et de + 7,7 points pour « *écrire sous la dictée des mots courants* ».

I.7. Synthèse de l'analyse des compétences au CE2

Une analyse en composantes principales effectuée à partir des scores obtenus dans toutes les compétences de l'évaluation CE2 permet de restituer une image globale des constats précédents. Nous avons projeté l'ensemble des compétences de l'évaluation CE2 (42 au total) sur un plan factoriel afin, d'une part de visualiser les proximités entre les compétences, et d'autre part de mettre en évidence la structure de ces relations de proximité. De façon globale, les scores associés aux compétences entretiennent des relations

²³ C'est-à-dire de mesurer l'effet « net » du score obtenu dans une compétence sur le score moyen en contrôlant les scores obtenus par les élèves dans toutes les autres compétences.

statistiques étroites sur la carte factorielle ; cela est attendu dans la mesure où elles concourent toutes à donner une image du niveau moyen de l'élève à l'entrée en CE2. Sur le plan graphique, cela se traduit par un nuage de points très dense qui n'occupe que la partie droite du plan²⁴ (graphique 8).



Graphique 8 : Analyse en composantes principales des scores obtenus aux différentes compétences de l'évaluation de CE2

L'axe horizontal (ou premier facteur) explique 22% de la variance du nuage de points, il rend compte du niveau des élèves à l'ensemble de l'épreuve, les compétences situées les plus à droite étant celles qui expliquent le plus la variance du score moyen (« *comprendre un texte...* », « *calculer mentalement* » notamment). On retrouve donc ici les résultats des analyses précédentes sur les contributions des compétences aux différences de score

²⁴ Par souci de lisibilité, notamment pour pouvoir plus facilement identifier le nom des variables, les échelles initiales des axes ont été adaptées pour ne faire apparaître que la partie du graphique où sont situés les points projetés, le graphique présenté constitue en quelque sorte un « zoom » du graphique initial.

global entre élèves. Le deuxième axe (vertical) n'explique que 4% de la variance du nuage de points, on remarque nettement sur le graphique que les points situés dans la partie supérieure du graphique représentent les compétences de mathématiques alors que les points placés dans la partie inférieure correspondent le plus souvent à des compétences de français. Ce deuxième axe symbolise l'aspect disciplinaire des acquisitions des élèves et les compétences qui échappent à cette structure sont celles qui sont corrélées avec le plus grand nombre de compétences d'une autre discipline. On peut par exemple remarquer en bas du graphique, la compétence de mathématiques notée « c12ce2m » (« *associer une unité usuelle à une grandeur* ») qui est isolée parmi les compétences de français. De la même manière, la compétence « c5ace2f » (« *reconstituer la chronologie des événements dans des textes de statuts variés* ») est la seule compétence de français située dans la partie supérieure du graphique, celle-ci étant censée représenter la dimension des mathématiques.

Pour conclure cette section sur l'approche par compétences au CE2, il est utile de rappeler les principaux enseignements des analyses menées à ce niveau. L'idée générale qui découle des constats précédents est que les compétences n'ont pas toutes le même statut, le même rôle ou la même importance au sein des épreuves de français et de mathématiques. En premier lieu, et cela est relativement trivial, cette diversité s'appréhende par les scores obtenus par les élèves. Ces scores montrent la grande diversité qui existe dans la maîtrise des compétences. En second lieu, certaines compétences expliquent une plus grande part de la variance du score moyen que d'autres. Enfin, les compétences entretiennent des relations statistiques variées : certaines étant très fortes, d'autres compétences étant plus indépendantes les unes des autres. Sans interférer avec les analyses qui seront présentées ultérieurement, on peut néanmoins souligner l'importance de certaines dimensions des apprentissages qui occuperont sans aucun doute une place centrale lors de l'explication des différences dans les processus d'acquisitions des élèves.

Les analyses précédentes ont en effet mis en évidence le rôle important de certaines compétences. Ainsi, la compétence « *calculer mentalement* » est

la compétence qui est la plus corrélée aux autres compétences de mathématiques mais aussi celle qui entretient les liens statistiques les plus forts avec certaines compétences de français. L'exercice mesurant les habiletés en calcul mental est aussi celui qui s'avère être le plus prédictif de la réussite globale en mathématiques. Dans le domaine du français, trois compétences sont particulièrement remarquées : « *comprendre un texte...* » et « *écrire sous la dictée des mots courants* » : elles affichent les plus fortes corrélations et elles contribuent également de façon majeure à l'explication de la variance du score moyen. Enfin, « *reconstituer la chronologie des événements dans des textes ...* » est la compétence de français la plus corrélée à une compétence de mathématiques. Il est donc probable, que toutes ces compétences fassent partie du socle commun dont l'identification est un des objectifs de la présente étude.

On ne développera pas davantage pour l'instant les résultats de l'analyse par compétence car cette approche comporte de trop nombreux problèmes méthodologiques qui limitent sérieusement les interprétations que l'on peut faire. La première limite est inhérente à l'échelle utilisée pour mesurer la réussite des élèves, cette réussite étant en effet chiffrée de façon variable d'une compétence à l'autre selon le nombre d'items mobilisés pour évaluer les élèves. Pour prendre des exemples extrêmes, la compétence « *comprendre un texte...* » est évaluée à travers 12 items alors que la compétence « *construire un figure simple sur un quadrillage...* » ne concerne qu'un seul item. Selon le cas, la graduation de la réussite est donc très variable d'une compétence à l'autre allant de la simple dichotomie « échec / réussite » à une échelle en 12 scores²⁵. Les compétences sont donc mesurées de façon plus ou moins riche selon le nombre d'items utilisés dans les différents exercices de l'épreuve.

Le deuxième problème concerne le seuil de réussite : à partir de quel score peut-on considérer que l'élève maîtrise la compétence ? Plus l'échelle de mesure comporte d'échelons, plus il est difficile d'apporter une réponse à cette question. Il serait bien sûr possible de fixer un seuil de réussite commun

²⁵ On notera que la standardisation des scores par compétence dans une échelle commune (centrée réduite par exemple) ne change rien au problème dans la mesure où le nombre de scores intermédiaires est toujours identique à celui de l'échelle initiale.

à toutes les compétences en adoptant les principes en usage qui reposent souvent sur l'arbitraire (75% est généralement le seuil qui est retenu), mais là encore, les dissymétries entre les différentes échelles rendent cette solution trop imparfaite, notamment pour les compétences qui comportent très peu d'items. Une autre solution consiste à avoir recours à des juges ou à des experts (des professionnels de terrain compétents dans le domaine) qui définiraient eux-mêmes et individuellement les critères d'acceptation de la performance. Plusieurs techniques statistiques peuvent ensuite être mobilisées pour exploiter les différents jugements et définir un score de réussite qui correspond à chaque compétence (Laveault, Grégoire, 1997). Cette méthode, même si elle présente des intérêts évidents, de par sa lourdeur de mise en œuvre, n'est pas envisageable dans notre étude (il serait nécessaire de disposer d'un nombre important de « juges », chacun devant s'exprimer sur toutes les compétences de l'évaluation nationale).

Un troisième point de discussion se rapporte à la pertinence de l'identification de certaines compétences. Nous avons noté précédemment que certains exercices, supposés évaluer une même compétence, pouvaient comporter des items que les élèves réussissaient différemment (indépendamment du fait que les items soient d'une difficulté variée pour une même compétence). Il est donc possible qu'il n'y ait pas dans les évaluations nationales une adéquation parfaite entre la définition des compétences et leur mesure à travers les items proposés. Autrement dit, il n'est pas certain que chaque item mesure parfaitement la compétence visée. Eu égard à ces différents problèmes méthodologiques que pose l'approche par compétence, il est nécessaire d'adopter une perspective plus fine des apprentissages des élèves en se centrant sur les items.

I.8. Une approche micro : l'analyse des résultats aux items de l'évaluation de CE2

L'approche au niveau des items présente plusieurs avantages. Elle règle tout d'abord le problème de l'échelle de mesure puisque tous les items présentent le même barème de cotation : 0 pour une réponse erronée, 1 pour la réponse attendue ; on dispose donc d'une échelle commune pour tous les items. Le second avantage, qui découle automatiquement du précédent, est

que la question du seuil de réussite ne se pose plus et qu'il est défini de façon objective par la réussite ou l'échec, sans possibilité de situations intermédiaires. On mentionnera que cette dichotomie (échec / réussite) n'est pas adaptée à une interprétation diagnostique des évaluations nationales et que les barèmes de cotation de certains items comportent à l'origine d'autres paliers qui permettent une analyse des erreurs des élèves. A notre niveau, seule la réponse effectivement attendue à l'item nous intéresse et par conséquent les « autres réponses » fournies par les élèves n'ont pas été considérées comme des « bonnes réponses ».

D'autres avantages à cette approche existent mais ils ne seront découverts qu'après avoir analysé les résultats des élèves aux différents items. On émet l'hypothèse que ce niveau d'analyse permettra de tester la pertinence de la définition des compétences dans les évaluations nationales en examinant de près les corrélations entre les différents items censés mesurer une même compétence. On suppose aussi qu'il sera possible de mettre en évidence des liaisons fines entre items et d'identifier ainsi de « nouvelles compétences » ou de recomposer les compétences initiales en effectuant de nouvelles associations d'items.

Evidemment, l'approche par items comporte un inconvénient majeur associé au nombre d'informations à traiter. Ainsi, pour l'évaluation CE2, ce sont 171 items qu'il faudra analyser, et le nombre de croisements entre tous les items est très important et complique énormément les traitements statistiques. Examinons dans un premier temps les scores des élèves à chaque item ; les tableaux 15 et 16 fournissent les pourcentages moyens de réussite en français et en mathématiques.

En français, le pourcentage de réussite varie entre 12% pour l'item 43 et 97% pour les items 51, 72, 52 et 28. Les chiffres relevés sur notre échantillon sont très proches des chiffres nationaux puisque l'échantillon national de 1999 donne par exemple 12,4% de réussite complète pour l'item 43 et 95,1% pour l'item 51. On notera que 20% des items présentent des pourcentages de réussite supérieurs à 90% ; à l'opposé, 20% des items affichent une réussite inférieure à 53%. En mathématiques, 2 items (32 et 25) sont réussis par presque tous les élèves (99% de réussite) et le pourcentage de

réussite le plus faible concerne l’item 58 avec un chiffre de 17%. Les chiffres sont ici également assez voisins des résultats à l’échelle du pays puisque par exemple le score national de l’item 32 est de 97% et celui de l’item 58 de 14,4%. Toujours dans cette discipline, 20% des items sont réussis au moins à la hauteur de 87% et 20% au plus à la hauteur de 50%.

Tableau 15 : Pourcentages de réussite aux items de français en CE2

Items	% de réussite	items	% de réussite	items	% de réussite
1	94%	32	93%	63	77%
2	81%	33	49%	64	73%
3	85%	34	31%	65	95%
4	72%	35	75%	66	81%
5	73%	36	26%	67	69%
6	78%	37	18%	68	75%
7	80%	38	74%	69	72%
8	78%	39	60%	70	74%
9	43%	40	41%	71	40%
10	75%	41	65%	72	97%
11	89%	42	73%	73	58%
12	51%	43	12%	74	54%
13	90%	44	16%	75	43%
14	84%	45	49%	76	94%
15	60%	46	93%	77	72%
16	52%	47	91%	78	90%
17	65%	48	87%	79	80%
18	25%	49	85%	80	88%
19	20%	50	90%	81	80%
20	67%	51	97%	82	94%
21	53%	52	97%	83	89%
22	41%	53	79%	84	72%
23	79%	54	68%	85	74%
24	85%	55	77%	86	57%
25	92%	56	48%	87	93%
26	91%	57	63%	88	80%
27	75%	58	87%	89	63%
28	97%	59	96%	90	65%
29	93%	60	59%	91	61%
30	96%	61	35%		
31	89%	62	56%		

Tableau 16 : Pourcentages de réussite aux items de mathématiques en CE2

items	% de réussite	items	% de réussite	items	% de réussite
1	75%	28	86%	55	81%
2	79%	29	48%	56	65%
3	73%	30	49%	57	22%
4	73%	31	51%	58	17%
5	30%	32	99%	59	74%
6	93%	33	47%	60	53%
7	87%	34	46%	61	97%
8	58%	35	67%	62	86%
9	69%	36	75%	63	95%
10	67%	37	66%	64	90%
11	78%	38	68%	65	93%
12	87%	39	72%	66	89%
13	75%	40	74%	67	79%
14	87%	41	43%	68	77%
15	60%	42	58%	69	84%
16	90%	43	39%	70	49%
17	79%	44	77%	71	36%
18	52%	45	61%	72	85%
19	79%	46	86%	73	71%
20	53%	47	50%	74	93%
21	81%	48	38%	75	72%
22	88%	49	85%	76	45%
23	81%	50	77%	77	34%
24	80%	51	82%	78	39%
25	99%	52	75%	79	57%
26	96%	53	93%	80	38%
27	93%	54	63%		

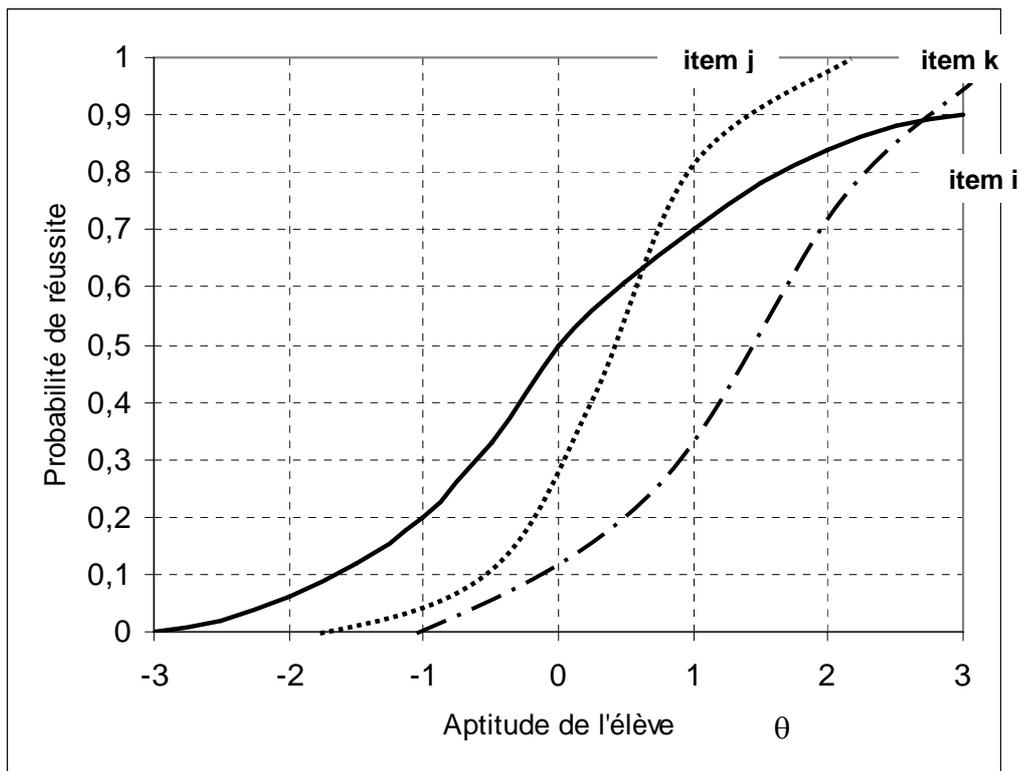
Les chiffres exposés dans les deux tableaux précédents pourraient être davantage commentés mais si leur interprétation peut paraître facile, ces chiffres renvoient en fait à une réalité beaucoup plus complexe. A titre d'illustration, l'item 47 de mathématiques est réussi à la hauteur de 50%, le seul commentaire que l'on peut faire sans risque est de dire que la moitié des élèves échoue et que l'autre moitié réussit cet item. Les autres interprétations pouvant être avancées sont en fait plus délicates, par exemple le fait d'affirmer que l'item 47 est un item d'une difficulté moyenne.

On serait en effet tenté de penser que si les élèves présentent un niveau de compétences élevé à un item, celui-ci peut être considéré comme un item facile et inversement et c'est de cette manière que l'on interprète classiquement les pourcentages de réussite tels que ceux présentés auparavant. Le niveau de réussite aux items est donc ici perçu comme relatif puisqu'il dépend des capacités des élèves, celles-ci étant elles-mêmes variables d'un item à l'autre. Il y a donc interdépendance entre les caractéristiques des élèves et celles des items (Laveault, Grégoire, 1997). Pour revenir à notre exemple, cela a pour conséquence que 50% de réussite à l'item 47 ne signifie pas forcément qu'un élève ait une chance sur deux de réussir cet item. Il est en effet souhaitable de s'interroger sur les facteurs qui peuvent expliquer le fait qu'un élève réussisse ou échoue à cet item. La théorie des modèles de réponse à l'item (M.R.I.) fournit des éléments solides pour traiter cette question²⁶. Ainsi, selon cette théorie, la probabilité de réussir un item pour un élève donné dépend simultanément de 3 sources : l'aptitude de l'élève, le degré de difficulté de l'item et son pouvoir discriminant. Le graphique 9 illustre les relations entre ces différents éléments²⁷.

Sur l'axe des abscisses figure une échelle qui est censée déterminer un trait caractéristique des aptitudes de l'élève (mais cela peut aussi mesurer son niveau de compétences, ses capacités cognitives..). Cette mesure des aptitudes des élèves est supposée suivre une loi normale dans la population, l'échelle adoptée dans le graphique se rapporte à la loi centrée réduite (variable z) avec une moyenne de 0, un écart-type de 1 et les scores pouvant globalement varier de -3 à $+3$. Le modèle de réponse à l'item postule qu'il existe une relation entre les aptitudes du sujet (variable considérée comme un trait latent du sujet et traditionnellement représentée par la lettre grecque θ) et son niveau de performance à un item ; cette relation prend la forme d'une courbe d'allure logistique (courbe en S), nommée « fonction caractéristique de l'item ». Sur l'axe des ordonnées figure la probabilité de fournir une réponse exacte à l'item, cette probabilité variant de 0 à 1. Plus un élève a un niveau d'aptitude élevé, plus il a de chances de répondre correctement à l'item et inversement.

²⁶ Les principaux développements du M.R.I. sont le fait des travaux de Georg Rasch en 1960.

²⁷ Un graphique comparable figure dans l'ouvrage de Dany Laveault et Jacques Grégoire de 1997, cité dans notre texte.



Graphique 9 : Fonction caractéristique de l'item selon le modèle de réponse à l'item (MRI)

Le modèle de réponse à l'item postule également que la réussite dépend du niveau de difficulté de l'item ; par convention, « la valeur qui représente la difficulté d'un item est égale à la valeur de θ pour laquelle la probabilité de donner une réponse correcte est de 0,5 » (Laveault, Grégoire, 1997 p. 292). Ainsi, sur le graphique 9, les items i et j présentent un niveau de difficulté égal à 0 (soit dans l'échelle retenue, un degré de difficulté moyen), l'item k présente quant à lui un niveau de difficulté égal à +1. Ce dernier item, selon le principe énoncé serait donc plus difficile que les deux autres. Le dernier paramètre qui rentre en jeu dans le modèle est le pouvoir discriminant de l'item. Ce pouvoir discriminant s'observe sur le graphique par l'allure de la courbe qui représente la fonction caractéristique de l'item. Les courbes du graphique 9 sont en effet plus ou moins inclinées et traduisent ainsi des items plus ou moins discriminants. Par exemple, l'item k (courbe en trait mixte) s'avère plus discriminant que l'item i (courbe en trait plein), sa courbe ayant une plus forte pente. On peut aussi constater sur le graphique que les deux items j (courbe en trait pointillé) et i ont le même degré de difficulté mais le

premier est plus discriminant que le second. En effet, le graphique nous indique qu'un élève ayant un niveau d'aptitude élevé (une valeur de θ élevée) a une très forte probabilité de réussir l'item j et inversement un élève de faible niveau d'aptitude a un fort risque d'échouer à cet item j. La situation est beaucoup moins nette pour l'item i dont la courbe moins inclinée montre que le niveau d'aptitude de l'élève est moins lié à la probabilité de réussir cet item.

Ce détour théorique montre bien que les caractéristiques de la mesure de la performance ne peuvent s'apprécier qu'à travers plusieurs dimensions (aptitude de l'élève, degré de difficulté de l'item et pouvoir discriminant). Si l'on voulait estimer plus justement la probabilité de réussir tel ou tel item, il serait alors plus approprié, d'un point de vue statistique, d'estimer les fonctions de type M.R.I, telles que celle décrite précédemment. En ce qui nous concerne, ce ne sont pas les propriétés individuelles des items qui sont centrales mais plutôt les relations que les items entretiennent les uns avec les autres. Cette analyse des relations entre items passe en premier lieu par le calcul de corrélations, l'idée étant, comme nous l'avons fait au niveau des compétences, de repérer des liaisons statistiques entre les items pour pouvoir ensuite les interpréter dans un modèle plus global qui pourra rendre compte de la structure des apprentissages des élèves.

Le grand nombre d'items implique un protocole d'analyse structuré en plusieurs étapes. Dans un premier temps, une matrice de corrélations intégrant tous les items de français et de maths a été produite (14535 corrélations) et c'est un premier déchiffrement de cette matrice qui retiendra notre attention²⁸. Les valeurs des coefficients de corrélation varient entre -0,11 et +0,67, la moyenne de tous les coefficients étant de +0,08 et l'écart-type de 0,06. La distribution étant normale, cela signifie que les deux tiers des coefficients de corrélation sont compris entre +0,02 et +0,14. On signalera également que les plus fortes corrélations relevées (supérieures à +0,30) constituent des situations rares puisqu'elles correspondent à moins de 0,3% des cas. Un autre paramètre à prendre en compte est le degré de significativité statistique des

²⁸ Compte tenu de l'échelle de mesure des items (dichotomique), c'est la formule du Tau-b de Kendall qui a été retenue pour calculer les corrélations.

corrélations ; compte tenu de l'échantillon (671 élèves), les coefficients sont significatifs (au moins au seuil de 10%) quand leur valeur est supérieure à +0,06 (ou inférieure à -0,06 pour les coefficients négatifs). Cela a pour conséquence que 38% des corrélations sont non significatives, la valeur des coefficients qui correspondent à ces corrélations n'est donc pas statistiquement différente de 0. Autrement dit, cette constatation nous amène à dire que c'est seulement dans 3 cas sur 5 (62% exactement) que les items ont bien une relation statistique entre eux. Il est alors plus juste d'estimer les paramètres de la distribution des corrélations en tenant compte du degré de significativité des coefficients ; quand on affecte la valeur de 0 aux corrélations non significatives, la moyenne des corrélations passe à +0,07, l'écart-type étant aussi égal à 0,07 ; les corrélations sont alors à présent comprises dans les deux tiers des cas entre 0 et +0,14.

Afin d'aider l'examen des corrélations entre items, un fichier a été constitué à partir des données de la matrice de corrélations, ce fichier comporte donc autant de lignes que de coefficients. Une première étape dans l'exploration des relations entre items est déjà d'identifier ce qui peut expliquer la variété des corrélations relevées dans l'évaluation de CE2. La première variable à tester, et sans doute la plus immédiate, est l'appartenance à une discipline. On peut en effet s'attendre à ce que les corrélations soient plus fortes entre les items se rapportant à une même discipline qu'entre des items issus de disciplines différentes. La moyenne des coefficients de corrélations se rapportant à une même discipline (français ou mathématiques) est de +0,090 alors que la corrélation moyenne vaut +0,074 pour les items issus de disciplines différentes. L'écart n'est pas très grand (soit 0,016) mais néanmoins significatif (au seuil de 1%). L'appartenance à une discipline n'explique que 1,8% de la variance des coefficients de corrélations, ce qui signifie que les liaisons entre les scores obtenus aux items sont relativement indépendantes de la discipline. Autrement dit, les résultats des élèves sont globalement liés et ce n'est pas l'appartenance à une discipline qui explique la nature des liens entre les scores des élèves aux différents items. Une information complémentaire est l'examen des corrélations dans chacune des matières ; on relève à ce sujet une légère différence : la corrélation moyenne sur les items de français est de +0,091 (4095 corrélations dans cette matière),

alors qu'elle est de +0,088 pour les items de mathématiques (3160 corrélations).

De la même manière, on a tenté de comprendre dans quelle mesure les liens entre les items étaient déterminés par l'appartenance à un champ de compétences. Le tableau 17 indique les moyennes des coefficients de corrélations dans les 7 champs de l'évaluation CE2. Des différences apparaissent d'un champ à l'autre ; une information importante est le fort lien entre les items mesurant la production d'écrits (+0,19), ce champ se démarque nettement des autres. On peut rapprocher cette information du constat précédent sur la plus grande autonomie du champ « production d'écrits » dans l'examen des corrélations des scores entre les champs. On observe donc d'une part, que les résultats des élèves dans les différents items de production d'écrits sont très liés entre eux et, d'autre part, que les scores moyens obtenus dans ce même champ sont plus indépendants des scores des autres champs (cf. tableau 4).

Tableau 17 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items dans les différents champs de l'évaluation CE2

Champ	Moyenne des coefficients de corrélation	Nombre de corrélations
Compréhension	+0,093	820
Outils de la langue	+0,110	780
Production d'écrits	+0,190	45
Travaux géométriques	+0,090	136
Mesure	+0,111	231
Travaux numériques	+0,117	496
Résolution de problèmes	+0,098	36

Nous avons ensuite cherché à expliquer les variations des coefficients de corrélation entre items en fonction de l'appartenance à un champ. Celle-ci explique 4% de la variance des coefficients, ce qui est nettement supérieur à la valeur du R^2 (1,8% de variance expliquée) précédent relatif aux disciplines. Les items d'un même champ sont donc plus corrélés que les items appartenant à un champ différent. La même investigation peut se poursuivre à l'échelle des exercices. Les épreuves de CE2 comportent 45 exercices, soit un peu plus

que le nombre de compétences (42 compétences). Sur l'ensemble des coefficients, seulement 328 (soit environ 2%) concernent des corrélations qui se rapportent à des items faisant partie du même exercice. Le fait que des items appartiennent au même exercice explique une part non négligeable de la variance des corrélations, soit 8% ($R^2 = 0,08$). Le tableau 19 présente les moyennes des coefficients. On notera que certains exercices ne comportent qu'un seul item, par conséquent aucune corrélation ne peut être produite dans ces cas là. Les valeurs des corrélations entre items s'échelonnent de +0,02 (soit une corrélation nulle) à +0,44.

La corrélation la plus faible concerne les deux items de l'exercice 24 de mathématiques, cette absence de liaison a déjà été évoquée auparavant ; en effet la compétence « *exploiter un document brut* » évaluée ici ne rend pas compte d'une unité dans les résultats des élèves aux deux items qui la composent. D'autres exercices affichent des corrélations nulles entre les items, par exemple l'exercice 7 de français (coefficient de +0,07) qui intègre 5 items et qui évalue la compétence « *comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire* ». Cette absence de corrélation moyenne est le fait de corrélations très variables entre les 5 items de cet exercice comme le montre le tableau 18.

Tableau 18 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items de l'exercice 7 de français en CE2

	Item 28	Item 29	Item 30	Item 31
Item 29	+0,02 n.s.			
Item 30	+0,16***	+0,00 n.s.		
Item 31	-0,01 n.s.	+0,04 n.s.	+0,00 n.s.	
Item 32	+0,17***	+0,09**	+0,14***	+0,03 n.s.

n.s. : non significatif, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%

Il n'existe ainsi aucune relation statistique entre les items 28 et 29, 28 et 31, 29 et 30, 29, 30 et 31, 31 et 32 alors que les items 30 et 32, 30 et 28, 28 et 32, 29 et 32 sont positivement corrélés. Cette situation peut s'expliquer quand on se reporte au contenu des différents items proposés dans cet exercice. On notera tout d'abord que la compétence visée est dans son ensemble très largement réussie par les élèves : 9 élèves sur 10 réussissent les tâches associées à cette compétence. Si ces tâches mesurent bien toutes une

aptitude ayant trait à un comportement scolaire, en l'occurrence « *savoir appliquer des consignes* », elles sont en revanche d'une nature différente d'un item à l'autre. Les items 28, 30 et 32 mobilisent une activité de discrimination visuelle semblable (identifier une ou deux lettres dans un mot simple), ce qui explique la corrélation relevée auparavant entre ces trois items. La réussite de l'item 29 nécessite que l'élève sache se repérer dans l'espace (il s'agit de mettre une croix entre un carré et au-dessus d'une ligne) ; cette activité est donc assez éloignée de la précédente ce qui peut expliquer l'absence de corrélation entre l'item 29 et les items 28 et 30 (l'item 29 est toutefois corrélé, mais faiblement à l'item 32).

Tableau 19 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items dans les différents exercices de l'évaluation CE2

Champs	Exercices	Moyenne des coefficients de corrélation	Nombre de corrélations
Compréhension	Exercice 1 (français)	+0,175	10
	Exercice 2 (français)	+0,183	10
	Exercice 3 (français)	+0,160	1
	Exercice 4 (français)	+0,132	21
	Exercice 5 (français)	+0,278	6
	Exercice 6 (français)	+0,125	6
	Exercice 7 (français)	+0,069	10
	Exercice 8 (français)	+0,120	10
Outils de la langue	Exercice 9 (français)	+0,170	3
	Exercice 10 (français)	+0,191	10
	Exercice 11 (français)	+0,156	21
	Exercice 12 (français)	+0,229	10
	Exercice 13 (français)	+0,198	6
	Exercice 14 (français)	+0,200	28
	Exercice 15 (français)	+0,213	15
	Exercice 16 (français)	+0,266	15
Production d'écrits	Exercice 17 (français)	+0,321	6
	Exercice 18 (français)	+0,247	15
Travaux géométriques	Exercice 1 (mathématiques)	+0,133	3
	Exercice 2 (mathématiques)	-	0
	Exercice 3 (mathématiques)	-	0
	Exercice 4 (mathématiques)	+0,350	3
	Exercice 5 (mathématiques)	-	0
	Exercice 6 (mathématiques)	+0,160	3
	Exercice 7 (mathématiques)	+0,036	3

	Exercice 8 (mathématiques)	+0,440	1
Mesures	Exercice 9 (mathématiques)	+0,300	3
	Exercice 10 (mathématiques)	+0,403	3
	Exercice 11 (mathématiques)	-	0
	Exercice 12 (mathématiques)	+0,183	6
	Exercice 13 (mathématiques)	+0,150	3
	Exercice 14 (mathématiques)	+0,080	3
	Exercice 15 (mathématiques)	-	0
	Exercice 16 (mathématiques)	+0,211	6
Travaux numériques	Exercice 17 (mathématiques)	+0,213	36
	Exercice 18 (mathématiques)	+0,136	21
	Exercice 19 (mathématiques)	+0,244	10
	Exercice 20 (mathématiques)	+0,192	10
	Exercice 21 (mathématiques)	+0,256	3
	Exercice 22 (mathématiques)	+0,213	3
Résolution de problèmes	Exercice 23 (mathématiques)	-	0
	Exercice 24 (mathématiques)	+0,020	1
	Exercice 25 (mathématiques)	+0,166	3
	Exercice 26 (mathématiques)	-	0
	Exercice 27 (mathématiques)	+0,300	1

Enfin, pour l'item 31, les élèves devaient retrouver la consigne de l'exercice parmi 4 consignes. Cet exercice nécessitait une lecture attentive pour distinguer la bonne réponse des réponses erronées ; le tableau 18 montre que cet item n'est corrélé à aucun des 4 autres items censés mesurer la même compétence. Cet examen affiné des résultats à l'exercice 7 de français montre que les élèves qui échouent à une dimension d'une compétence (même s'ils ne sont pas nombreux) ne sont pas forcément les mêmes qui échouent aux autres aspects de cette même compétence. On peut donc s'interroger sur la pertinence dans le choix des items ou en tout cas regretter la trop grande diversité dans les tâches proposées aux élèves.

L'analyse de l'exercice 1, qui mesure la même compétence, permet d'approfondir cette idée ; en effet, il s'agit dans cet exercice des mêmes supports d'activités que dans l'exercice 7 (mêmes contenus des items), la différence se situe uniquement au niveau de la nature de la consigne puisque dans l'exercice 1, les consignes sont lues par l'élève alors que dans

l'exercice 7, elles sont énoncées par l'enseignant. Le tableau 20 indique les corrélations inter-items de l'exercice 1.

Tableau 20 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items de l'exercice 1 de français en CE2

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Item 2	+0,13 ***			
Item 3	+0,26 ***	+0,18 ***		
Item 4	-0,13 ***	+0,18 ***	+0,09 **	
Item 5	+0,15 ***	+0,13 ***	+0,15***	+0,37 ***

n.s. : non significatif, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%

La configuration est ici tout autre car tous les items sont positivement reliés (ils sont aussi un peu moins bien réussis que les items de l'exercice 7) avec des corrélations parfois fortes (la corrélation moyenne des scores des items de cet exercice est de +0,17, cf. tableau 19). Il y a donc une cohérence beaucoup plus forte dans la mesure de la compétence « *savoir appliquer des consignes* » quand la consigne est lue par l'élève plutôt qu'énoncée par l'enseignant. Comme le suggèrent les documents d'accompagnement du Ministère (dans une perspective diagnostique), on peut rapprocher les résultats des élèves dans les items identiques de ces deux exercices qui ne diffèrent que par la nature des consignes. Les scores des élèves sont tous liés positivement pour les items semblables : +0,12 (pour les items 1 et 28), +0,27 (items 2 et 29), +0,27 (items 3 et 30), +0,31 (items 4 et 31), +0,21 (items 5 et 32). La réussite aux items des exercices 1 et 7, nécessite donc bien, indépendamment de la nature de la consigne, des compétences spécifiques liées au type même de la tâche. Intéressons-nous à présent aux exercices qui présentent les plus fortes relations entre leurs items, c'est un point essentiel dans la mesure où des corrélations élevées suggèrent que les items tendent bien à mesurer une compétence commune.

La corrélation la plus élevée concerne l'exercice 8 de mathématiques qui ne comprend que deux items (corrélation de +0,44) et qui vise la compétence « *tracer une figure à partir de consignes* ». C'est un exercice de géométrie dans lequel il est demandé aux élèves de relier des points pour tracer, soit un carré (item 16), soit un rectangle (item 17). La réussite de cet exercice (les pourcentages de réussite sont d'ailleurs élevés) suppose que les

élèves soient capables de reconnaître visuellement les deux figures avant d'effectuer le tracé. La forte corrélation constatée entre les deux items n'est pas surprenante dans la mesure où les deux items sont tout à fait comparables, il n'y a que la nature de la figure qui varie. L'exercice 10 (corrélation inter-items de +0,40) comporte 3 items qui sont réussis à la hauteur de 80% par les élèves. Il mesure une compétence du champ de la mesure : « *mesurer ou tracer un segment de longueur donnée* ». Les deux premiers items font référence à un même support, un triangle dont on doit mesurer deux segments (un segment « a » pour l'item 21, un segment « b » pour l'item 22). La corrélation entre ces deux items est logiquement très élevée : +0,64. Pour le troisième item (item 23), la tâche demandée est de tracer un segment de 7cm de longueur, cet item est corrélé aux deux autres mais de façon moins marquée que pour les deux items précédents : corrélation de +0,26 avec l'item 21 et de +0,32 avec l'item 22. Dans l'exercice 4 (corrélation de +0,35 entre les items), on demande aux élèves de compléter des figures par symétrie ; les corrélations entre les 3 items valent +0,22, +0,35 et +0,48, les différences constatées sont sans doute à mettre au profit du positionnement des figures à compléter qui n'est pas le même dans les trois items.

En français, l'exercice 17 relève du champ de la production d'écrits ; il comporte 4 items censés évaluer la compétence « *produire un texte bref appartenant à un type de texte défini* » ; le texte demandé est de nature descriptive, il s'agit de décrire un dessin (un personnage) sachant qu'un exemple est fourni aux élèves pour qu'ils puissent suivre la même trame. Pour les 3 premiers items (82, 83 et 84), on vérifie la présence d'éléments descriptifs, alors que dans le dernier item (item 85), c'est la construction des phrases qui est évaluée (au moins trois phrases correctes du point de vue syntaxique). Les items les plus liés sont les deux premiers (coefficient de +0,55) ; ils mesurent en effet la même compétence : fournir des éléments descriptifs simples (tête et costume du personnage dessiné). Le troisième item est lié aux précédents mais plus faiblement (corrélation de +0,23 avec l'item 82 et de +0,35 avec l'item 83) ce qui n'est pas surprenant, la description étant moins immédiate car elle porte sur le mouvement du personnage. Le dernier item (production de phrases correctes) est lui aussi un peu plus indépendant car la corrélation moyenne avec les trois autres items n'est que de +0,28.

Il est également instructif d'étudier les corrélations dans des exercices qui font intervenir des items plus nombreux, c'est le cas de l'exercice 16 de français (corrélation inter-items de +0,27), intégré dans le champ des outils de la langue. Cet exercice englobe 6 items et donne lieu au calcul de 15 corrélations différentes. La compétence visée est de « *transformer un texte en appliquant des règles simples* », en l'occurrence ici le passage du féminin au masculin. Les corrélations entre les items varient de +0,14 à +0,45 ; à notre niveau d'analyse, il est difficile de commenter ces variations, il est en effet nécessaire d'adopter une perspective encore plus *micro* qui mobilise des interprétations relevant de la psychologie des apprentissages. Bien que tous les items mesurent la maîtrise des relations syntaxiques, les constituants à accorder diffèrent d'un item à l'autre : déterminant, nom, pronom, adjectif. Ce que l'on peut simplement constater, c'est que des différences fines peuvent apparaître dans les liens entre des items visant une compétence pourtant définie sans ambiguïté.

Deux exercices vont à présent nous permettre d'illustrer un autre aspect des relations statistiques entre les items. Il s'agit des exercices 14 et 15 qui évaluent ensemble la même compétence : « *écrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes* ». Dans les deux exercices, une phrase est dictée aux élèves, la différence entre les deux exercices réside dans le fait que pour l'exercice 14, la dictée est « préparée » (la phrase est auparavant montrée aux élèves), alors qu'elle ne l'est pas dans l'exercice 15. Le premier exercice (14) est réussi à la hauteur de 75% alors que le second (15) affiche un taux moyen de réussite de 61%. Les compétences orthographiques sont nettement liées quand on calcule la corrélation sur les scores moyens de chaque exercice (les scores prennent en compte tous les items de l'exercice, soit 8 items pour l'exercice 14 et 6 items pour l'exercice 15) : le coefficient est de +0,47. Ce chiffre est bien plus élevé que les corrélations inter-items relevées pour chacun de ces exercices (+0,20 pour l'exercice 14 et +0,21 pour l'exercice 15). Cet exemple illustre bien un problème méthodologique, déjà évoqué auparavant, qui concerne la variance des scores en fonction du niveau d'analyse choisi. Le fait de disposer d'une information plus riche sur la compétence évaluée, c'est-à-dire avec un nombre suffisant d'items, augmente la variance des scores et mesure ainsi mieux cette

compétence. Il est alors plus probable d'obtenir des corrélations élevées entre des variables qui fournissent une mesure plus consistante de la compétence visée dans les items. C'est en partie pour cette raison que les corrélations entre les compétences orthographiques sont plus faibles entre les items d'un même exercice qu'entre les scores moyens des deux exercices.

Il serait bien sûr possible de commenter en détail l'ensemble des relations présentées dans le tableau 19, mais ceci ne relève pas de notre objectif à ce stade du travail. De tels commentaires, nous venons de le voir, impliquent des interprétations à la fois de type didactique et psychologique. L'étude des exercices nécessite que l'on puisse identifier clairement chaque compétence visée dans chacun des items en faisant apparaître les intentions des concepteurs des épreuves d'évaluation, mais aussi en mettant en évidence les processus d'apprentissage des élèves relatifs à ces mêmes compétences.

Une question essentielle se pose à présent, dont la réponse va déterminer la suite de l'étude des résultats des élèves à l'évaluation CE2 : quel est le niveau d'analyse pertinent pour appréhender la structure des apprentissages des élèves ? Nous répondrons à cette question en dégagant, parmi les analyses déjà effectuées, les points qui nous semblent essentiels et à partir desquels nous pourrions élaborer notre démarche ultérieure.

Chapitre II

La structure des acquisitions des élèves en CE2

II.1. Le choix d'un niveau d'analyse pertinent

La méthode utilisée jusqu'à présent a produit des résultats en plusieurs étapes : analyse globale des scores, par champ, par compétence, par item. Nous avons souligné au cours des pages précédentes à la fois les avantages et les inconvénients de ces différents niveaux d'analyse. L'étude des scores globaux est de toute évidence inadaptée pour permettre une analyse fine des résultats des élèves. Elle ne peut être mobilisée que pour permettre une étude des déterminants de la réussite scolaire en fonction des caractéristiques des élèves qui sont disponibles. Du point de vue de la mesure des performances scolaires, ces scores globaux par discipline renvoient en fait à un ensemble de compétences variées dont l'agrégation demande à être étudiée de plus près. Cela a été réalisé lors de l'approche par champ ; celle-ci a révélé des relations fortes entre les domaines de compétences, tant à l'intérieur d'une même discipline que d'une discipline à l'autre. Par exemple, une corrélation forte est relevée entre le champ de la compréhension (français) et celui de la mesure (mathématiques), mais aussi entre les outils de la langue (français) et les problèmes numériques (mathématiques).

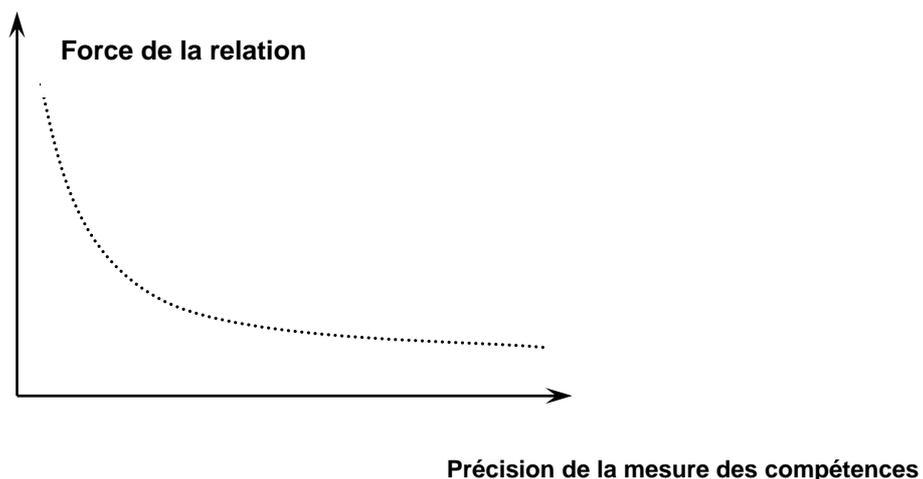
Cette interdépendance notable entre les différents champs de l'évaluation, quelle que soit la discipline de rattachement de ces champs, nous a conduit à analyser les résultats des élèves plus précisément en fonction des compétences identifiées par les concepteurs des épreuves. Comme nous l'avons signalé auparavant, certaines corrélations sont très marquées entre des compétences issues de disciplines différentes, parfois même davantage qu'entre des compétences d'une même matière. Si l'approche par compétence paraît *a priori* le niveau le plus approprié pour répondre à nos questionnements, certains problèmes de nature méthodologique ont été soulevés : déséquilibre dans le nombre d'items utilisés pour mesurer une compétence, difficulté à définir un seuil commun de réussite dans les différentes compétences, pertinence du choix de certains items utilisés pour mesurer certaines compétences. Ces éléments constituent de véritables obstacles à une analyse basée exclusivement sur une approche au niveau des compétences identifiées dans les évaluations nationales. Pour contourner ces difficultés, il est possible de raisonner à un degré d'analyse plus fin : celui

relatif aux items (une première analyse sommaire à ce niveau vient d'ailleurs d'être présentée).

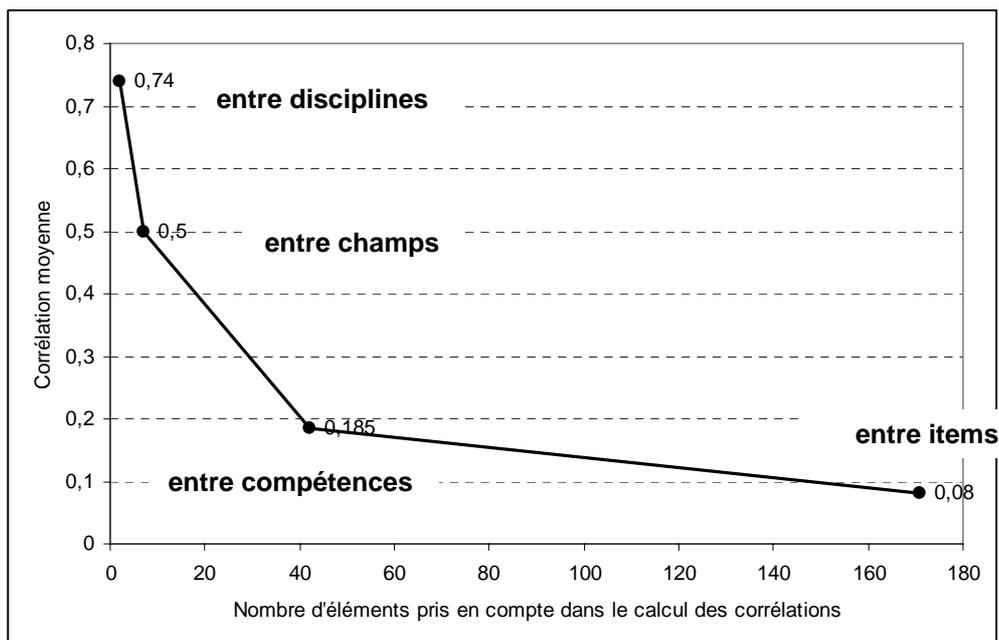
L'étude des corrélations entre items apporte davantage de précisions par rapport aux analyses antérieures. On constate surtout la grande variété des situations d'un exercice à l'autre ; certains pouvant être perçus comme très cohérents dans la mesure où les items qui les composent tendent à mesurer la même chose (corrélations fortes) alors que d'autres exercices sont composés d'items beaucoup plus indépendants les uns des autres. Cela confirme l'observation précédente selon laquelle certaines compétences seraient mesurées de façon imparfaite. Mais, l'analyse menée à l'échelle des items, si elle évite certains obstacles, possède elle aussi des inconvénients. Le premier est le grand nombre de corrélations calculées (14535 corrélations) qui rend plus complexe d'un point de vue strictement technique les possibilités d'analyses et qui nécessitera d'opérer une sélection parmi les items. Le second inconvénient tient à la faible valeur des coefficients de corrélation quand on raisonne au niveau des items, ceci nous amène à nous interroger sur la robustesse des relations constatées au sein de l'échantillon. Cette question est primordiale dans le sens où la force et la nature des relations statistiques dépend de plusieurs éléments. Un premier point est le nombre d'observations qui rentrent en compte dans le calcul des corrélations ; en ce qui nous concerne, ce nombre (671 élèves pour le niveau du CE2) est suffisamment élevé pour que les estimations puissent donner lieu à des marges d'erreur réduites sans que les coefficients de corrélation aient une valeur absolue très élevée. Le second point est l'échelle de mesure utilisée, cette échelle variant considérablement selon les variables à corrélérer : échelle d'intervalle continue au niveau des scores par discipline et par champ, échelle d'intervalle discontinue pour les résultats par compétence et enfin score dichotomique au niveau des items. Cette variabilité des échelles découle directement du nombre d'éléments qui donnent lieu au calcul des scores. Quand on raisonne au niveau des disciplines, chaque score est la somme des scores de l'ensemble des items de français (91 items) et de mathématiques (80 items) ; au niveau des champs, le nombre d'items varie de 8 (résolution de problèmes) à 41 (compréhension). Les compétences intègrent un nombre d'items allant de 1 à

13 et enfin, de fait, l'analyse au niveau des items ne concerne qu'un seul élément : l'item lui-même.

La conséquence de cette diversité des échelles de mesure est que la variance des scores est très différente selon le niveau d'analyse considéré. Chaque item contribuant, de façon plus ou moins pertinente, à mesurer une dimension des acquis scolaires, la variance augmente automatiquement quand cette mesure repose sur plus de critères. Quand le niveau d'acquisition est appréhendé par une plus grande quantité d'informations, les scores permettent de discriminer plus fortement les élèves. Au contraire, quand la mesure de la performance se limite à une seule dimension, la variance des scores tend à être réduite. Ceci est d'autant plus vrai que les taux de réussite sont très élevés, ce qui est le cas pour de nombreux items. L'approche au niveau des items a donc pour conséquence de moins discriminer les élèves et par extension de limiter l'ampleur des corrélations. Il y a donc clairement un arbitrage entre l'ampleur de la relation entre les différentes dimensions des apprentissages et le degré de précision de la mesure des compétences comme le représente la figure ci-après.



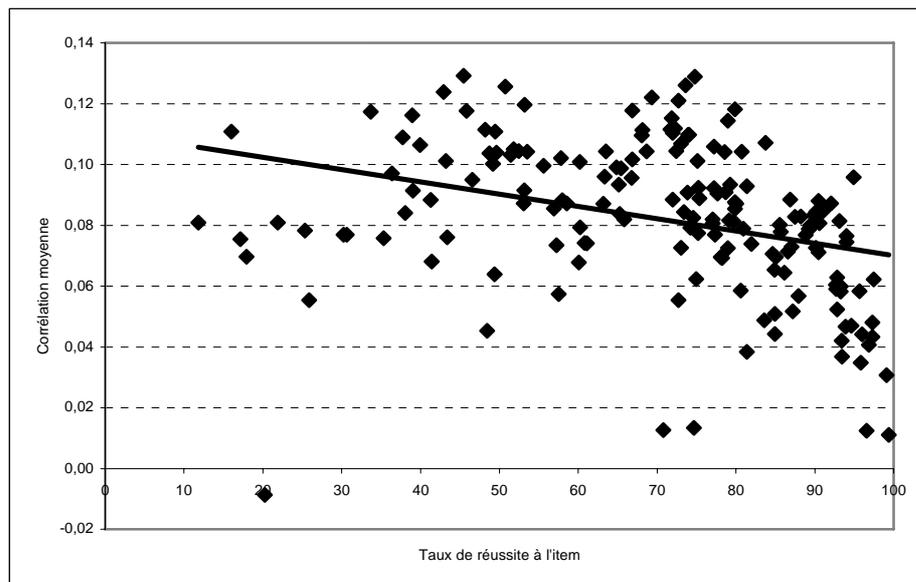
On relève ainsi un effet « mécanique » du nombre d'éléments pris en compte dans les corrélations sur la valeur des coefficients de corrélation ; le graphique 10 illustre ce phénomène à partir de nos données.



Graphique 10 : Relation entre la corrélation moyenne et le nombre d'éléments pris en compte dans les corrélations (évaluation CE2)

Les corrélations moyennes varient de +0,72 quand elles portent sur les disciplines (2 disciplines) à seulement +0,08 quand on se situe au niveau des items (171 items). Il y a donc un véritable arbitrage à réaliser entre, d'une part la quantité d'informations à prendre en compte pour mesurer les compétences des élèves (c'est-à-dire le degré de finesse de la mesure) et, d'autre part, l'intensité de la relation statistique.

Un troisième point à mentionner est le taux de réussite aux différents items, celui-ci varie de 12 à 99% avec une moyenne de 70% ; de fait, les scores obtenus aux items présentent des variances différentes, celles-ci étant réduites quand le taux de réussite est soit très élevé, soit très faible et réciproquement, la variance des scores est plus forte quand les items affichent des taux de réussite plus médians. Le pourcentage de réussite est également lié aux corrélations entre les items mais de façon modérée : les items les plus réussis sont dans l'ensemble ceux qui présentent les corrélations moyennes les plus faibles ($r = -0,33$). Le graphique 11 montre cette relation entre taux de réussite et corrélation moyenne. Il est délicat d'interpréter de façon satisfaisante cette constatation ; ce que l'on peut simplement affirmer c'est que les items présentant les scores les plus élevés ne sont pas forcément réussis par les mêmes élèves.



Graphique 11 : Relation entre la corrélation moyenne et le taux de réussite à l'item (évaluation CE2)

On doit aussi ajouter que les corrélations moyennes traduisent des situations très diverses ; ainsi un item qui affiche une corrélation moyenne faible peut néanmoins entretenir des relations statistiques fortes avec certains items.

Au final, il ne fait pas de doute que le niveau le plus pertinent pour instruire notre problématique est bien celui de l'item ; c'est en effet à cet échelon que l'on peut réellement rendre compte de la dynamique des apprentissages des élèves. Les analyses antérieures ont déjà montré que les processus d'acquisitions des élèves dépassaient les découpages en disciplines, en grands domaines au sein des disciplines, ou même en compétences, telles que celles-ci sont définies dans les évaluations nationales. Comme nous l'avons déjà souligné, des difficultés d'ordre méthodologique apparaissent pour conduire concrètement les analyses à ce niveau. La difficulté la plus centrale et la plus immédiate tient à la sélection des corrélations inter-items en vue de l'étude approfondie des relations statistiques. Le nombre très élevé de corrélations qui sont potentiellement à prendre en compte nous oblige à effectuer des choix qui reposent sur des critères qui soient les plus objectifs possibles.

II.2. La sélection des relations entre items de CE2 pour l'analyse

Le point de départ pour la sélection des items est la matrice de corrélations établie entre les 171 items des épreuves de CE2. Une première étape consiste à effectuer un choix parmi l'ensemble des corrélations relevées. Ce sont en effet uniquement les relations statistiques consistantes entre items qui présentent un intérêt pour l'analyse. Compte tenu de la quantité des données disponibles, le seuil sur lequel on se base pour opérer la sélection revêt forcément un caractère arbitraire. Nous avons décidé de ne retenir que les corrélations supérieures à .20 : elles sont au nombre de 317 et elles ne représentent que 2,2% de l'ensemble des corrélations. Ce seuil est en grande partie déterminé par les possibilités concrètes d'analyse qui tiennent d'une part aux capacités de traitement du logiciel (il existe une contrainte d'arbitrage entre le nombre de corrélations et le nombre d'observations) et d'autre part aux possibilités d'interprétation des résultats ; celles-ci seraient peu opérationnelles si tous les liens entre items étaient examinés en détail. En effet, dans un grand nombre de cas ces liens sont, soit non significatifs, soit très faibles, et il est alors difficile de commenter et de donner un sens à ces constatations. Parmi les 317 corrélations retenues, une grande partie des items sont présents (141 items sur les 171), seulement 16 items de français et 14 items de mathématiques ne sont pas concernés (ils n'entretiennent donc pas de fortes relations avec d'autres items de l'évaluation CE2). Sans surprise, on remarque qu'une bonne partie des corrélations (57% d'entre elles) se rapporte à des items appartenant à un même exercice et 86% à la même discipline, cela laisse donc aussi la place à des corrélations faisant intervenir des items d'origine diverse. Chaque item intervient de manière plus ou moins fréquente dans les corrélations (tableau 21). Certains items semblent jouer un rôle central dans les acquisitions des élèves, c'est notamment le cas des items 10, 67, 5, 21 en français et 76, 31, 41 et 78 en mathématiques qui apparaissent entre 18 et 25 fois parmi les plus fortes corrélations inter-items. D'autres items semblent en revanche totalement isolés en intervenant seulement une fois : items 65, 62, 55 en mathématiques et 59, 61 et 91 en français par exemple.

Tableau 21 : Fréquence d'apparition des items parmi les corrélations supérieures à +0,20 (Evaluation CE2)

Items	Fréquence	Items	Fréquence	Items	Fréquence	Items	Fréquence
F2001	1	F2053	6	M2008	2	M2058	3
F2002	1	F2054	7	M2009	1	M2059	15
F2003	2	F2055	5	M2010	6	M2060	3
F2004	6	F2056	1	M2011	2	M2062	1
F2005	18	F2057	7	M2012	1	M2063	4
F2006	1	F2058	3	M2016	1	M2064	5
F2007	4	F2059	1	M2017	3	M2065	2
F2008	6	F2060	5	M2018	8	M2066	2
F2009	2	F2061	1	M2019	3	M2067	2
F2010	19	F2062	10	M2020	9	M2068	2
F2012	5	F2063	7	M2021	2	M2069	1
F2013	4	F2064	8	M2022	3	M2070	6
F2014	12	F2066	8	M2023	5	M2071	9
F2015	6	F2067	19	M2025	1	M2075	2
F2016	10	F2068	6	M2026	2	M2076	25
F2017	5	F2069	9	M2027	6	M2077	16
F2018	2	F2070	6	M2028	1	M2078	19
F2020	7	F2071	11	M2029	6	M2079	4
F2021	17	F2073	13	M2031	22	M2080	4
F2022	5	F2074	13	M2033	2		
F2023	14	F2075	12	M2034	13		
F2024	1	F2076	5	M2035	11		
F2025	1	F2077	6	M2036	7		
F2026	3	F2078	6	M2037	4		
F2027	1	F2079	8	M2038	9		
F2029	1	F2080	6	M2039	9		
F2030	1	F2081	6	M2040	17		
F2031	2	F2082	2	M2041	20		
F2032	2	F2083	3	M2042	7		
F2033	3	F2084	9	M2043	5		
F2035	1	F2085	8	M2044	7		
F2038	1	F2086	3	M2045	4		
F2039	2	F2087	3	M2046	5		
F2041	4	F2088	3	M2047	9		
F2042	3	F2089	6	M2048	15		
F2043	3	F2090	7	M2049	1		
F2044	5	F2091	1	M2050	2		
F2045	2	M2001	2	M2051	1		
F2046	3	M2002	1	M2052	7		
F2047	4	M2004	1	M2054	3		
F2048	3	M2005	5	M2055	1		
F2049	2	M2006	3	M2056	2		
F2050	1	M2007	4	M2057	6		

Afin d'organiser l'analyse des relations entre items, une phase préparatoire est nécessaire pour étudier individuellement chaque corrélation et dresser ainsi une cartographie de l'ensemble des situations. Le principe de cette étape préalable est d'identifier des blocs de relations au sein desquelles on retrouve le plus souvent les mêmes items. Cette procédure revêt, de fait, un caractère systématique puisque pour chaque item, on relève tous les autres items qui lui sont associés dans les corrélations. Seules, les corrélations isolées ne sont pas prises en compte, il s'agit en l'occurrence de relations uniques entre deux items qui n'interviennent donc jamais dans les autres corrélations. Cette situation peut résulter principalement de deux causes : soit les items concernés présentent des caractéristiques particulières quant à leur taux de réussite (c'est par exemple le cas pour les items 25 et 26 de français qui ont des pourcentages de réussite supérieurs à 90%), soit ces items ont déjà été écartés car les corrélations qui les concernaient étaient inférieures à 0,20. Il y a donc sans aucun doute très peu de risques d'écarter deux items qui mesurent à eux seuls une même et unique compétence.

Au terme de cette phase, on aboutit à des ensembles de relations plus ou moins nombreuses. Le tableau 22 présente la totalité des relations après cette étape de sélection et de regroupement²⁹. On remarquera tout d'abord un déséquilibre flagrant entre les différents blocs, puisque certains d'entre eux font intervenir un nombre important de corrélations alors qu'à l'opposé, d'autres ne contiennent que deux ou trois corrélations, celles-ci n'ayant pu être rattachées à d'autres blocs, les items les concernant n'étant pas tous représentés dans les autres blocs. Par exemple, le bloc constitué des items 1, 3 et 30 de français se justifie dans la mesure où ces 3 items ne sont jamais présents dans les autres relations qui figurent dans le tableau 22. Une deuxième remarque a trait à la nature des items au sein de chaque regroupement. Comme nous l'avons déjà mentionné, les relations les plus fortes ne sont pas obligatoirement associées à des items qui appartiennent aux mêmes exercices, ni même à la même discipline, même si, comme on peut le

²⁹ Ce sont les relations entre items qui figurent dans le tableau ; par exemple « F54F53 » traduit la corrélation entre les items 54 et 53 de français, « M22M21 » représente la corrélation entre les items 22 et 21 de mathématiques.

voir dans le tableau, il est courant que des items consécutifs appartiennent à un même bloc.

La première phase de l'analyse va consister à étudier chacun des blocs de corrélations entre items présents dans le tableau 22 (29 blocs de relations sont à analyser).

Tableau 22 : Regroupements des corrélations entre items (Evaluation CE2)

F54F53 F54F05 F54F12 F54F55 F39F54 F54F57 F55F53 F53F05 F55F53 F57F56 F57F55 F57F54	M22M21 M22F55 M22M23 M23M21 M23F55 M23F66	M58M57 M58M56 M77M57 M77M58	F90F89 F90F86 F90F88 F90F87 F90F35 F91F90 F88F87 F89F88 F89F87 F89F86 F89F85	M59M40 M59F84 M59M18 M59M47 M59F20 M59M39 M59M41 M59M48	F74F73 F74F69 F74F68 F74F67 F74F70 F74F62 F74F71 F74F64 F74F66 F66F64 F70F64 F70F69 F70F67 F68F24	M07M04 M07M06 M08M07 M08M06 M06F67	M65M64 M65M63 M63M59 M63M62 M64M63 M64F26	F81F78 F81F77 F81F79 F81F21 F81F76 F80F78 F80F76 F80F26 F80F79 F80F77 F78F76 F78F77 F78F13 F77F76 F76F13 F26F25	F75F73 F75F70 F75F67 F75F74 F75F71 F75F62 F75F69 F75F43 F75F60 F75F64 F71F67 F71F62 F71F66 F73F67 F73F70 F73F71	M76M60 M76M48 M76M59 M76F10 M76M41 M76M31 M76M20 M76M40 M76M42 M76F05 M76F21 M76F75 M76M18 M60M59
F45F42 F45F05 F42F41 F42F05 F41F14 F41F21	M20M18 M20M23 M20M19 M20F84 M19M18	F22F20 F22F21 F21F20 F21F10 F23F10 F23F20 F23F22 F23F05 F23F21	F10F08 F10F04 F10F05 F10F09 F05F04 F31F04 F38F08	F85F84 F85F83 F85F80 F85F71 F85F10 F85F14	M27M26 M27M25 M28M27 M26F31	M77M40 M77M41 M77M34 M77M48 M77M59 M77M76 M77F57 M77M31 M77M35	M48M40 M48M31 M48M42 M48F21 M48M05 M48M18 M48M43 M48M47	M71M48 M71M70 M71M40 M71M31 M71M41 M71M34 M71M36 M70M69 M70M41	F73F69 F73F62 F73F66 F73F63 F73F64 M75F73	M31M29 M31F10 M31F14 M31F05 M31F12 M31F21 M31F23 M31M18 F12F10 F50F10 F44F10 M37F10 M37M31
F49F47 F49F46 F48F46 F48F47	M80M79 M80F10 M80M77 M79M23 M79M77	F84F83 F84F05 F84F82 F83F82	M34M31 M34M33 M34F05 M34F21 M34F18 M34M29	M78M41 M78M77 M78F20 M78M38 M78M71 M78F21 M78M05 M78M34 M78M18 M78M35 M78F41 M78M48	M46M42 M46M44 M46M45 M46M41 M45M44 M45M42 M47M41 M47M44 M47M43 M47F67 M44M42 M44F67 M44M17 M17M16	M39M37 M39M38 M39M36 M39M31 M38M36 M38M19 M38F05 M36M20	F67F62 F67F60 F67F64 F67F66 F67F63 F67F12 F67F16 F64F62 F63F62	M35F21 M35F10 M35M31 M35F20 M35M10 M11M10	F33F16 F33F05 F16F05 F32F05	F30F03 F03F01
F15F14 F15F08 F15F13 F17F15 F17F14 F17F05 F14F04	F60F58 F60F16 F58F59 F58F05 F61F60	M76M34 M76M36 M76M47 M76M70				M41M40 M41M31 M41F21 M41F84 M42M41 M43M41 M43M40 M40M35 M40F21 M40F57 M40F07 M40M31		M52M50 M52M51 M50M49 M55M54 M66M52	M29F85 M29F77	M68M67 M67M66

Il s'agit de tester statistiquement la pertinence des regroupements des liaisons entre les items d'un même groupe. Pour cela, nous allons mobiliser une méthode statistique qui doit nous permettre d'identifier, pour chaque regroupement d'items, une ou plusieurs compétences qui vont rendre compte des relations observées. Il s'agit donc, soit de valider chacun des blocs de relations en identifiant une compétence qui résume l'ensemble des relations considérées, soit de proposer une réorganisation des relations entre items en dégageant plusieurs compétences pour un même bloc relationnel. On doit ainsi obtenir au terme de cette première phase analytique un ensemble de compétences qui structurent les résultats des élèves au CE2.

II.3. Eléments méthodologiques sur l'analyse en variables latentes : les modèles de mesure

La méthode utilisée pour mener à bien l'étude des relations entre items et identifier empiriquement les compétences des épreuves d'évaluation est une analyse en variables latentes (Morlaix, 2000). Avant de décrire les résultats produits au niveau du CE2 avec cette méthode, une présentation succincte de celle-ci est nécessaire.

Rappelons que le principe de base est d'analyser les liaisons entre items de façon à mettre à jour des variables latentes pouvant être identifiées comme des compétences, des aptitudes ou des capacités mobilisées par les élèves dans les évaluations nationales. Plusieurs logiciels permettent de conduire ce type d'analyse et nous avons pour notre part choisi d'utiliser le logiciel LISREL³⁰. Les modèles estimés sous LISREL permettent de rendre explicite une dimension latente des phénomènes étudiés en postulant l'existence de variables inobservées (ou inobservables) qui rendent compte des relations entre variables observées, en l'occurrence ici les résultats aux items. L'adoption d'une démarche de type LISREL contraint à la formulation d'un modèle théorique postulé *a priori*. Elle vise en fait « à vérifier la validité d'une théorie causale préalablement formulée en testant l'ajustement d'un modèle mathématique à des données observées » (Aish-Van Vaerenbergh, 1997).

³⁰ LISREL : **L**inear **S**tructurel **R**ELationship.

Cette démarche relève d'une approche générale de type hypothético-déductive dans laquelle des hypothèses sont formulées puis confrontées à l'analyse des faits. On testera ainsi l'ajustement d'un modèle théorique aux données observées³¹. La principale hypothèse théorique consiste à considérer que les relations entre items sont le reflet de l'acquisition de compétences qui se construisent de façon cumulative selon un processus temporel. La démarche avec LISREL implique plusieurs étapes, dans la mesure où le logiciel permet l'estimation de deux types de modèles. Le premier se rapporte aux modèles de mesure qui établissent les relations entre les variables latentes (compétences supposées) et leurs indicateurs (les items), le second concerne le modèle structurel qui détermine les liaisons entre les différentes variables latentes. L'analyse réalisée sur les items de CE2 concerne dans un premier temps les modèles de mesure³². L'analyse structurelle sera menée par la suite.

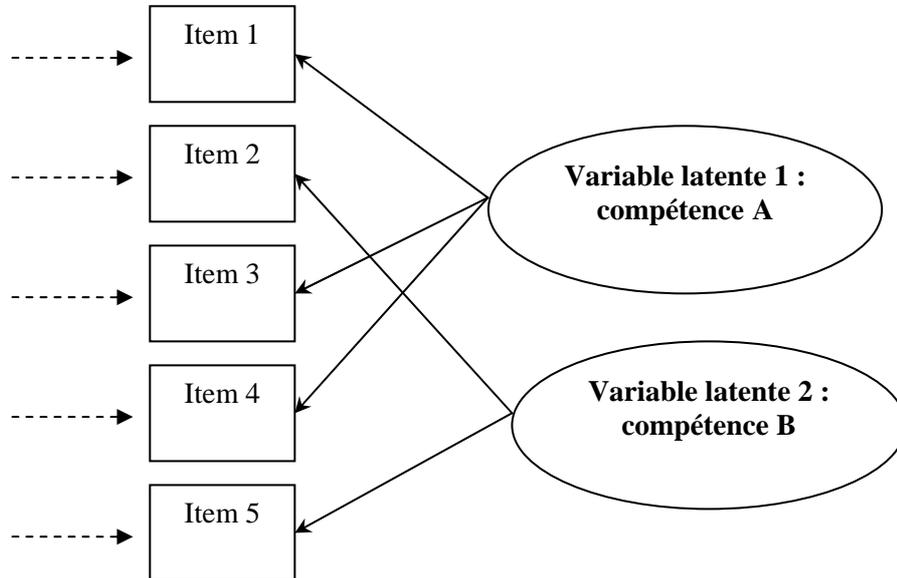
Il s'agit de déterminer les relations qui peuvent exister entre des items et une ou plusieurs variables latentes. Cela consiste, d'une part à mettre à jour le nombre de variables latentes à identifier, compte tenu des relations statistiques entre les items et d'autre part, à tester la fiabilité et la validité de ces différents modèles de mesure. LISREL permet ainsi de vérifier l'acceptabilité de la mesure de la compétence par les indicateurs retenus et d'estimer les liens supposés entre les indicateurs et la (ou les) variable(s) latente(s). Il est d'usage de représenter le modèle de mesure par un diagramme dans lequel les variables latentes sont symbolisées par des ronds et les variables observées (ou indicateurs de ces variables latentes) sont matérialisées par des carrés (figure suivante).

Les flèches en traits pleins matérialisent l'intensité des relations qui lient chacun des indicateurs (items) à la variable latente (compétence), un coefficient de régression (et son degré de significativité) pour chaque indicateur fournit une indication sur la validité du modèle. LISREL donne également une mesure de fiabilité du modèle grâce à l'indication de l'erreur de mesure sur chacun des indicateurs (flèches en pointillés sur la figure). Il est

³¹ LISREL se base ainsi sur la comparaison de deux matrices de corrélations : l'une théorique, compte tenu des éléments fournis, et l'autre empirique reflétant les corrélations réellement observées.

³² Ce qu'on appelle également la théorie auxiliaire sous LISREL

donc possible de savoir si les indicateurs retenus sont « robustes » pour mesurer la variable latente.



LISREL fournit un certain nombre de statistiques générales rendant compte de la qualité du modèle de mesure dans son ensemble. Ce sont ces statistiques qui figureront dans les exemples graphiques que l'on présentera dans cette section.

- Le χ^2 qui mesure la distance séparant les deux matrices de corrélations (celle théorique et celle portant sur les corrélations estimées). Cet indicateur du χ^2 doit être le plus petit possible³³ (il doit être aussi proche que possible du nombre de degrés de liberté du modèle).
- La π value (P value) mesure la probabilité d'obtenir la valeur du χ^2 correcte. Le modèle est considéré comme recevable si cette valeur est supérieure à 0,5 et on cherchera à ce qu'elle soit la plus élevée possible.

³³ Ceci tient à la définition même du χ^2 . En effet, le $X^2 = \sum (F_o - F_e)^2 / F_e$ où F_o sont les fréquences observées, et F_e les fréquences espérées ou théoriques. Lorsque ce rapport indique 0, cela signifie que les fréquences observées sont toutes égales aux fréquences espérées. Plus les fréquences observées s'éloignent des fréquences espérées, plus la valeur du Khi deux est grande.

- L'indice RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) : se rapporte à la moyenne des résidus³⁴ du modèle et à leur significativité. Le modèle est acceptable si la valeur de cet indicateur est inférieure ou égale à 0,05.

Les estimations sous LISREL fournissent d'autres indices qui complètent les informations relatives à ces premières statistiques. Il est généralement admis de se focaliser sur certains d'entre eux, qui sont indépendants de l'effectif et du nombre de paramètres intégrés dans le modèle.

- Les indices GFI (Goodness of Fit Index) et AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) qui indiquent la proportion de la matrice observée qui peut être expliquée par le modèle théorique. Ces indices doivent être le plus près possible de 1. Une valeur de 0,9 est généralement considérée comme satisfaisante.
- Les indices NFI (Normed Fit Index) et NNFI (No Normed Fit Index) sont des indicateurs basés sur l'écart entre le modèle théorique et un modèle non explicatif. Plus leur valeur s'approche de 1, meilleur est l'ajustement du modèle.

II.4. L'application du modèle LISREL aux données de CE2 : une analyse en variables latentes

Pour bien saisir ce que les analyses sous LISREL apportent comme informations supplémentaires par rapport à des méthodes plus courantes, nous proposons de passer en revue les différents groupes de relations entre items du tableau 22 de façon détaillée pour les premiers regroupements présentés, puis de manière plus rapide pour les suivants. Les résultats des analyses en variables latentes feront ensuite l'objet d'une présentation synthétique. Le premier cas étudié concerne un bloc situé sur la troisième ligne du tableau 22 qui comprend les items : 12, 16, 60, 62, 63, 64, 66 et 67 de français. Les 9 corrélations repérées sont : item67-item63, item67-item12, item67-item16, item64-item62, item63-item62, item67-item62, item67-item60, item67-

³⁴ Les résidus témoignent de l'écart entre les deux matrices : celle théorique d'une part, celle observée d'autre part.

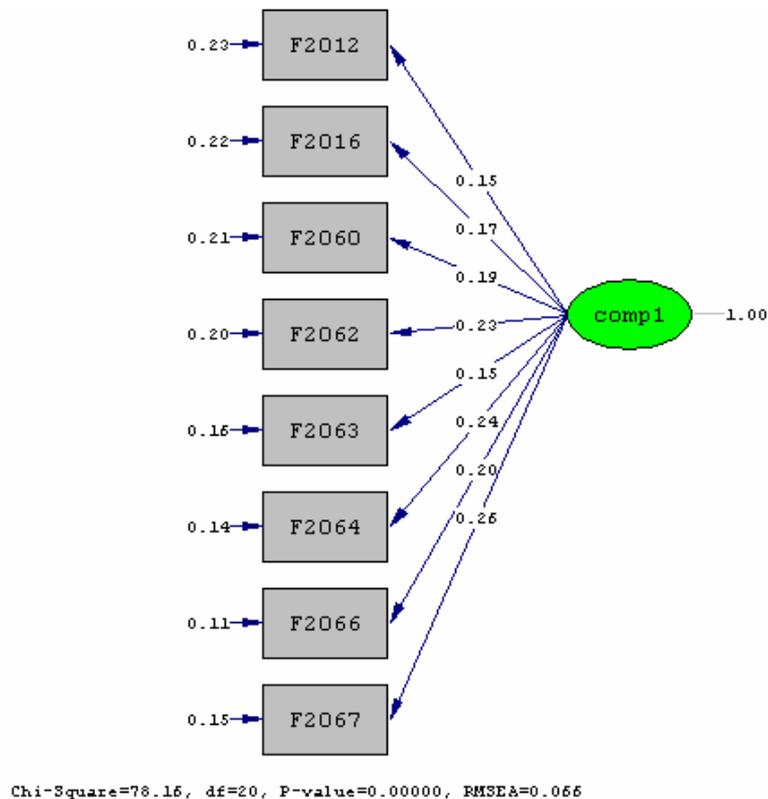
item64, item67-item66. Sur les 8 items, 4 items appartiennent au même exercice (exercice 14), ils sont donc censés mesurer la même compétence « *écrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes* ». Dans cet exercice, il est demandé aux élèves d'écrire la phrase suivante, dictée par l'enseignant : « *pendant la récréation, les garçons et les filles jouent aux billes.* ». Cette phrase a été auparavant écrite au tableau, les élèves étant invités à mémoriser l'orthographe des mots. La phrase a été ensuite effacée et un exercice différent a été proposé aux élèves ; ce n'est qu'après cet exercice que la phrase a été l'objet d'une dictée. A priori, la réussite à la dictée dépend de plusieurs éléments : des compétences orthographiques, de la capacité à se remémorer la graphie des mots préalablement observés et dans une certaine mesure d'une capacité d'attention.

L'item 60 quant à lui est supposé rendre compte de la compétence « *copier un mot, une phrase, un texte...* ». Cet item fait partie d'un exercice dans lequel il est demandé aux élèves de recopier des phrases faisant partie d'un court texte présenté sous la forme d'une constellation (les phrases sont écrites dans des bulles et reliées par une flèche à un dessin qui représente le thème du texte) et de les réorganiser sous une forme plus conventionnelle (un texte organisé en paragraphes). L'item 60 n'évalue qu'un aspect de la production des élèves : le respect de la ponctuation (majuscules et points).

L'item 12 fait partie d'un exercice (exercice 3) dans lequel on demande aux élèves de repérer des types d'écrits à partir d'un extrait de livres différents (poésie, dictionnaire, livre de recettes de cuisine...). La compétence visée est « *distinguer des textes différents en utilisant des indices extérieurs au texte* ». L'item 16 appartient à l'exercice 4 et vise la compétence de compréhension « *comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris* ». Un texte est proposé aux élèves ; après lecture ils doivent répondre à des questions concernant ce texte. Pour l'item 16, les élèves doivent entourer 3 bonnes réponses parmi 6 propositions. D'après l'analyse préalable des corrélations entre ces items, on doit donc s'attendre à ce que les corrélations relevées traduisent la maîtrise d'une même compétence. Le fait de définir une variable latente (nommée ici « comp1 ») qui détermine la réussite des élèves

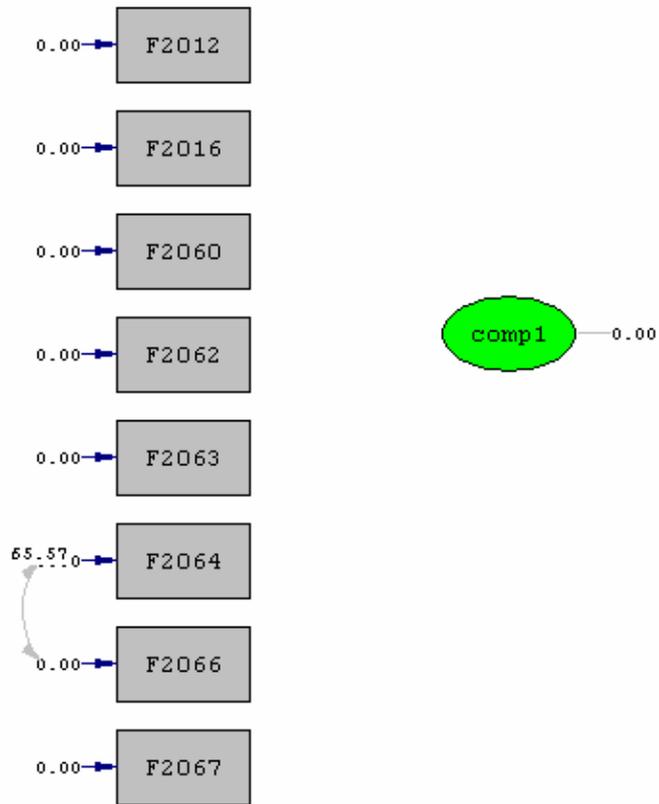
dans ces items a constitué une première étape. La figure ci-après présente le diagramme causal tel que le produit LISREL.

On peut lire sur les flèches les coefficients des régressions entre chaque item et la variable latente (comp1). Les valeurs des coefficients nous renseignent sur la capacité que peut avoir l’item à rendre compte de la variable latente, celle-ci étant pour nous considérée comme une compétence³⁵ ; ainsi, c’est pour l’item 67 (F2067) que la relation est la plus forte (coefficient de 0,26). D’autres statistiques fournies par LISREL indiquent également que l’item 67 explique 31% de la variance de la variable latente. Les statistiques globales du modèle indiquent également que celui-ci pourrait être amélioré (le Khi², la P.Value et les résidus notamment).



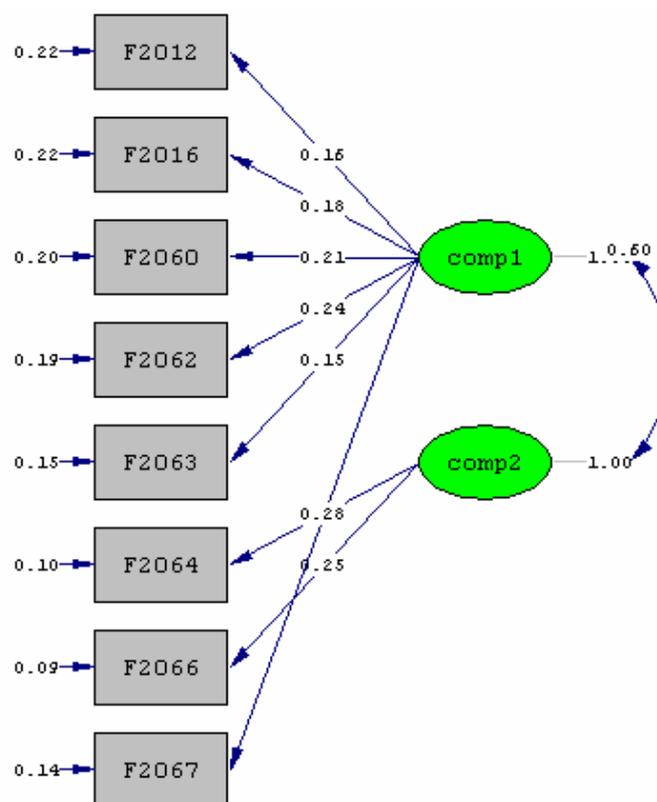
Le logiciel suggère ainsi qu’une nouvelle variable latente pourrait être considérée dans le modèle en isolant les items 64 et 66, comme le montre la figure suivante.

³⁵ Ce terme est employé sous sa forme générique, il est aussi possible qu’il renvoie à une capacité ou à une aptitude.



Chi-Square=78.15, df=20, P-value=0.00000, RMSEA=0.066

Sur la base de cette nouvelle information, un modèle faisant intervenir deux variables latentes est estimé. La première variable est déterminée par les items 12, 16, 60, 62, 63 et 67 (compétence 1), la seconde par les items 64 et 66 (compétence 2). Les indicateurs statistiques du nouveau modèle deviennent beaucoup plus fiables (baisse sensible du Khi^2 , augmentation de la P.Value, baisse du R.M.S.E.A.) et le logiciel ne propose aucune autre variante pour améliorer la qualité statistique de la représentation. La figure ci-après traduit les nouvelles relations entre les items et les deux variables latentes.



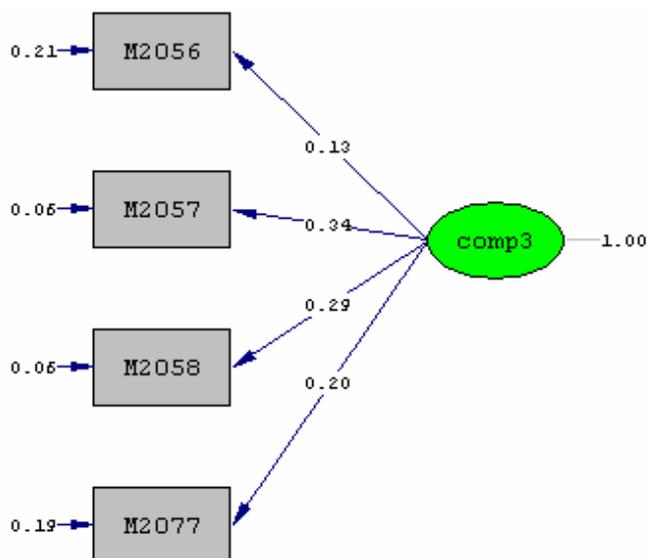
Chi-Square=13.47, df=19, P-value=0.81392, RMSEA=0.000

On voit aussi apparaître sur le schéma la corrélation entre les deux variables latentes qui affiche une valeur de +0,60, cela témoigne de la proximité des deux compétences. Toutes les relations matérialisées sur le schéma sont en outre significatives. Cette nouvelle configuration demande à être interprétée. Il semble donc que les items 64 et 66 mesurent une compétence spécifique qui rend compte des aptitudes des élèves à orthographier correctement des noms écrits au pluriel (« *garçons* » et « *filles* »). Les 6 autres items (12, 16, 60, 62, 63 et 67) mesureraient pour leur part une compétence différente.

Il est difficile d'interpréter rigoureusement ces relations sans avoir recours à des éléments théoriques. En effet, les résultats des élèves aux items de ce premier regroupement semblent dépendre simultanément de plusieurs aptitudes : orthographiques, mémorielles, attentionnelles et d'autres en matière de compréhension. L'analyse en variables latentes fait apparaître une distinction fine entre les items et apporte des éléments factuels pour identifier quelles sont les compétences (ou aptitudes) spécifiques mobilisées par les

élèves dans les exercices proposés. Ce premier exemple montre bien que la définition précise de ces variables latentes ne peut se faire qu'ultérieurement en s'appuyant sur les apports de la psychologie des apprentissages, celle-ci devant fournir un cadre théorique pertinent pour traiter cette question.

Le second cas concerne des items de mathématiques (56, 57, 58, 77) pour lesquels les 4 corrélations suivantes ont été identifiées : item57-item58, item58-item56, item77-item57, item77-item58 (première ligne et troisième colonne du tableau 22). Ces items appartiennent à deux exercices différents. L'exercice 19 regroupe les items 56, 57 et 58, ceux-ci correspondant à des soustractions à effectuer (une par item). On notera par ailleurs que cet exercice comporte deux autres items (qui n'entretiennent pas de relations fortes avec les autres du même exercice) pour lesquels on demande aux élèves d'effectuer des multiplications. La compétence visée par les 3 items est « *calculer des différences* ». L'item 77 fait partie quant à lui de l'exercice 25 qui vise la compétence suivante : « *résoudre un problème à une opération* ». L'item 77 concerne un seul des trois problèmes proposés dans cet exercice dont l'énoncé est le suivant : « *Lors d'une course, 108 coureurs prennent le départ. Il y a beaucoup d'abandons : 85 coureurs seulement terminent la course. Combien de coureurs ont abandonné ?* ». Ce problème nécessite donc la maîtrise de la technique opératoire de la soustraction pour être réussi correctement par les élèves. Comme précédemment, l'analyse sous LISREL va considérer en premier lieu que les quatre items rendent compte d'une même compétence comme le montre le diagramme suivant :



Chi-Square=5.54, df=2, P-value=0.06275, RMSEA=0.051

L'analyse des résultats des estimations indique que le modèle proposé est relativement valide du point de vue statistique et aucune amélioration n'est préconisée. L'interprétation de ce modèle est plus simple que précédemment puisque chaque item semble bien déterminé par une seule et même compétence : « *calculer des différences* » (compétence notée « comp3 » sur la figure).

Le troisième exemple se distingue des deux autres dans la mesure où il fait intervenir un nombre plus important d'items (12) appartenant de plus aux deux disciplines : 8 items en français et 4 en mathématiques (le bloc de corrélations est situé dans la dernière colonne de la deuxième ligne du tableau 22, 13 corrélations sont relevées entre ces items). Cet exemple est caractéristique d'un bloc de corrélations intégrant des items variés du point de vue des compétences qui sont censées être mesurées dans les évaluations nationales. Ainsi, en français, les compétences suivantes (telles qu'elles sont définies dans les épreuves) sont relevées :

- . item 5 : *comprendre et savoir appliquer les consignes du travail scolaire*
- . item 10 : *repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents*

- . item 12 : *distinguer des documents différents*
- . item 14 : *comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris*
- . items 21, 23 : *reconstituer la chronologie des évènements dans des textes*
- . item 44 : *identifier certains aspects d'un texte*
- . item 50 : *reconnaître les mots écrits*

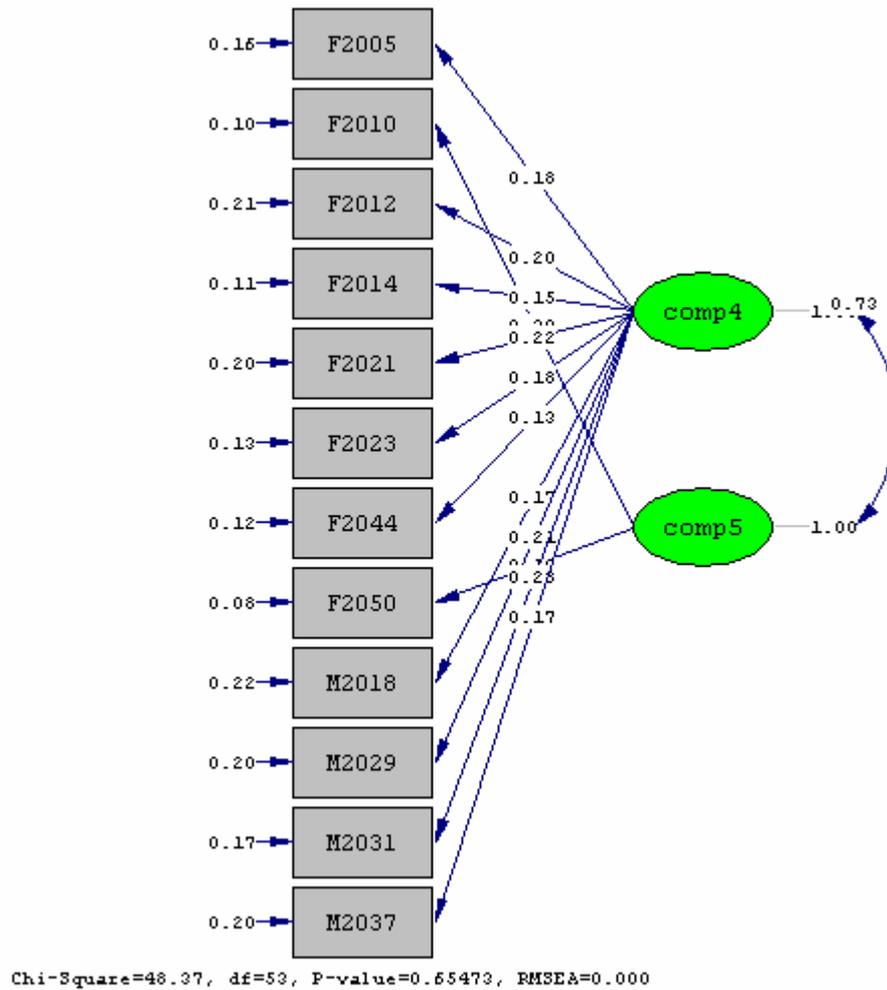
En mathématiques, les compétences suivantes sont concernées :

- . item 18 : *se repérer dans la journée*
- . items 29, 31 : *utiliser le calendrier*
- . item 37 : *choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage*

Ce sont donc au total 10 compétences, apparemment variées, qui seraient mesurées par ces items qui entretiennent des relations fortes entre eux. Quand on définit une seule variable latente qui détermine tous les items, on obtient un modèle qui peut être optimisé sur le plan statistique, même si les relations entre items et variable latente (notée « comp4 ») sont significatives. LISREL propose de définir une seconde variable latente (nommée « comp5 ») dont les items 5 et 50 de français rendent compte. La figure suivante permet de visualiser le nouveau modèle qui intègre deux variables latentes.

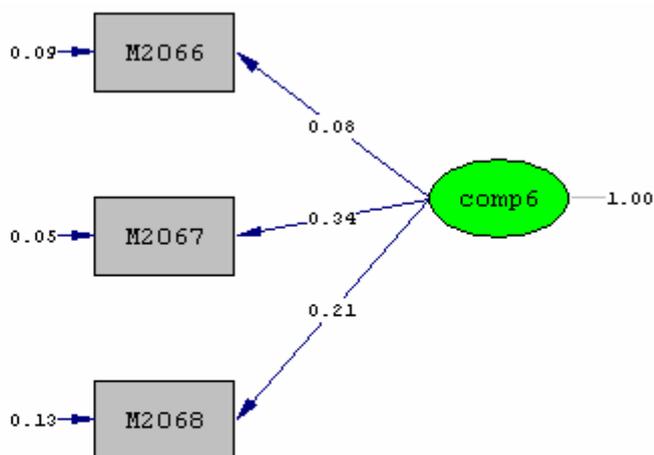
L'interprétation du modèle statistique n'est pas directe. La seconde compétence (« comp5 », items 5 et 50) peut refléter une certaine unité entre les deux items qui mobilisent la capacité à discriminer visuellement des lettres. Pour l'item 5, les élèves doivent souligner des mots d'une liste qui commencent par la lettre « b » et qui se terminent par la lettre « a » ; pour l'item 50, les élèves doivent entourer le mot « diagnostic » dans une liste de mots qui n'appartiennent pas à leur vocabulaire, la lecture des mots ne peut donc se faire de façon globale et nécessite le déchiffrement. L'analyse des corrélations entre items permet donc d'identifier une seule compétence à partir d'items qui sont associés dans les évaluations nationales à deux compétences distinctes. En revanche, nous ne pouvons, sans apports théoriques, interpréter la variable latente rendant compte de la première

compétence (« comp4 ») qui mobilise des items de nature apparemment variée.



Un quatrième exemple concerne un bloc de 3 items de mathématiques (66, 67 et 68). Ces trois items composent l'exercice 21 et ils constituent un groupe indépendant des autres liaisons notées dans le tableau 22 puisqu'ils ne sont pas présents dans les autres corrélations (mis à part l'item 66 qui figure une seule fois parmi toutes les autres corrélations). Il est alors probable que la compétence mesurée par ces items soit relativement autonome des autres. Cette compétence, identifiée dans les évaluations nationales sous le terme « ranger des nombres », est mesurée par 3 tâches de classement de nombres (de 2 et 3 chiffres) du plus petit au plus grand. On doit s'attendre à ce que les analyses en variables latentes valident cette compétence ; c'est effectivement le cas dans la mesure où le modèle produit des estimations de qualité et ne propose aucune modification. Les coefficients liant les items à la variable

latente affichent des valeurs différentes montrant ainsi que l'item 66 rend moins bien compte de la compétence (nommée « comp6 ») que les deux autres items (cf. figure suivante). L'item 67 (corrélation de 0,34 avec « comp6 ») explique quant à lui près de 70% de la variance de la variable latente.

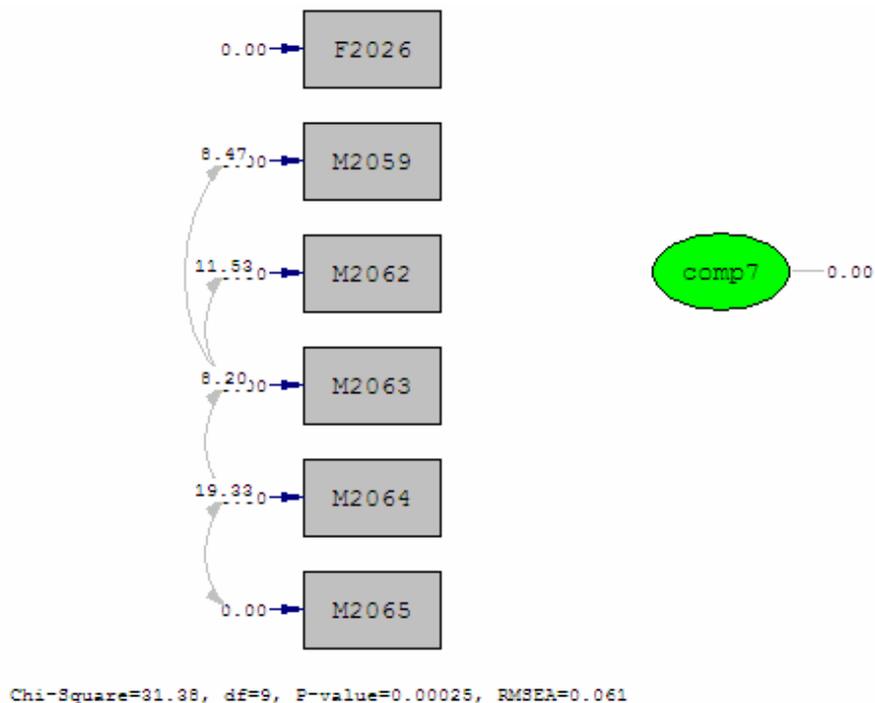


Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

La cinquième illustration a trait à un regroupement de 6 items : 5 items de mathématiques (items 59, 62, 63, 64, et 65) et un item de français (item 26). En mathématiques, 4 items appartiennent à un même exercice (exercice 20) qui concerne des activités de transcodage numérique. Pour les items 62 et 63, il est demandé aux élèves de lire des nombres écrits en chiffres (en l'occurrence 615 et 208) et de les écrire en lettres. Dans les items 64 et 65, c'est l'opération inverse qui est proposée : écrire en chiffres les nombres « soixante-quinze » et « trois cent quarante-sept ». La compétence visée dans cet exercice est définie ainsi dans les évaluations nationales : « *transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement* ». L'item 59 fait partie de l'exercice 19 qui évalue la compétence « *calculer des produits* », il est demandé aux élèves de calculer le produit : 24×2 . L'item 26 de français fait partie du champ de la compréhension. Dans cet item, les élèves doivent répondre par Q.C.M. à une question concernant un texte portant sur une histoire de fantômes. On peut s'étonner de constater une liaison statistique entre les résultats à cet item et les items précédents de mathématiques, mais

quand on examine précisément la tâche, on s'aperçoit qu'il existe bien un lien entre les deux disciplines. La question de compréhension est formulée ainsi « Où se trouve l'escalier de pierre ? » ; dans le texte, la description de l'endroit où se trouve cet escalier n'est pas directe puisque le mot « escalier » n'est pas écrit mais plutôt suggéré : « cent marches de pierre mènent à une cave noire et profonde... ». La réussite à cet item nécessite la compréhension du sens de cette phrase, elle-même basée sur la compréhension du mot « cent » qui transcrit l'écriture d'un nombre. Ceci pourrait expliquer pourquoi cet item de français est relié aux items de transcodage numérique.

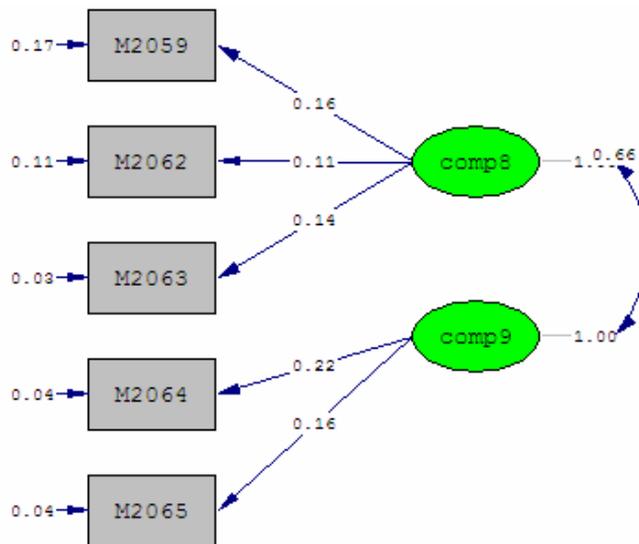
Quand on autorise le fait qu'une seule variable latente résulte de ce groupe d'items, les liaisons statistiques sont d'une intensité différente. Ce sont les items 64 et 65 de mathématiques qui expliquent le mieux la compétence (« comp7 »), l'item 26 de français étant pour sa part le moins bien classé sur ce plan. Les modifications suggérées par LISREL sont représentées sur la figure suivante.



Les paramètres du modèle sont significativement améliorés (baisse du Khi^2 notamment) si deux variables latentes sont définies au lieu d'une seule, les items 64 et 65 (passage de l'écriture des nombres de lettres en chiffres)

composant la première, les items 62, 63 (écriture des nombres en lettres) et 59 (calcul d'un produit) la seconde. Cette nouvelle spécification, présentée sur la prochaine figure, écarte l'item de français qui entretient manifestement des liens moins forts avec les autres.

Ce sont donc deux compétences (« comp8, comp9 ») qui s'expriment à partir des items de mathématiques que le modèle retient ; on notera que si la variable « comp9 » correspond à une compétence précise et facilement identifiable, la variable « comp8 » renvoie à deux éléments distincts : transposition de nombres écrits en lettres à des nombres écrits en chiffres et calcul d'un produit. Ici encore, l'aide de la psychologie cognitive s'avère indispensable pour donner une validité théorique aux regroupements effectués.

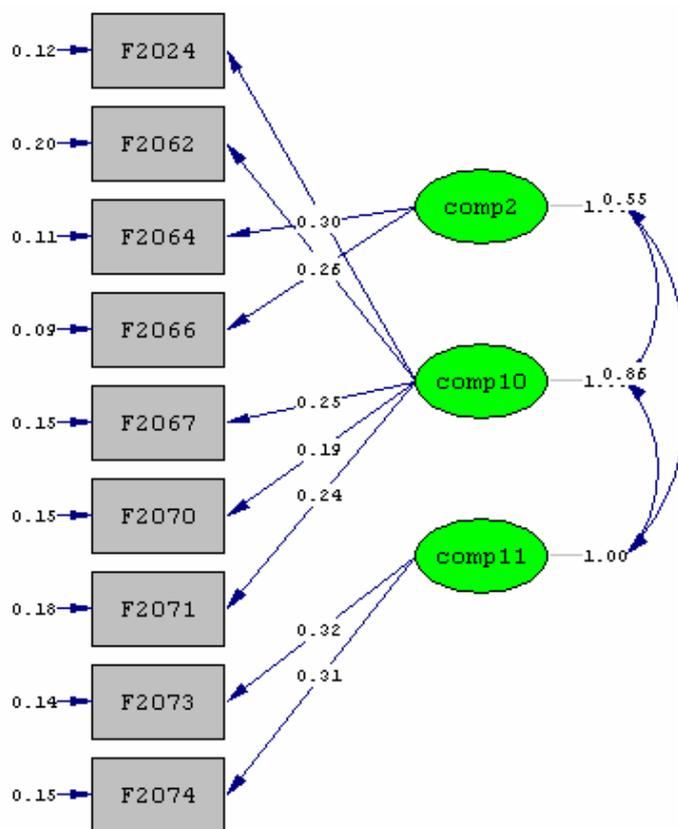


Chi-Square=1.88, df=4, F-value=0.75692, RMSEA=0.000

L'exemple suivant se rapporte à un ensemble de 11 items de français dont 10 se rapportent à la même compétence : « écrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes ». Il s'agit de deux exercices de dictée. L'exercice 14 (items 62 à 69) consiste à dicter aux élèves une phrase qui leur a été préalablement présentée (phrase écrite au tableau puis effacée), la phrase est la suivante : « pendant la récréation, les garçons et les filles jouent aux billes ». Pour l'exercice 15 (items 70 à 75), une phrase, non préparée auparavant, est dictée lentement et en insistant sur les différents

segments qui la constituent. Il s'agit de la phrase suivante : « *Trois enfants/ marchent sur le chemin / entre les grands arbres. / Ils vont dans le bois. /* ». Les critères de correction portent sur l'exactitude de l'orthographe de 8 mots pour l'exercice 14 et de 6 mots pour l'exercice 15.

L'item 24 issu de l'exercice 6 concerne la compétence « *se représenter les relations spatiales et les lieux évoqués dans des textes de statuts variés* » issue du champ de la compréhension. Il s'agit pour les élèves de répondre à une question à partir d'un texte, c'est plus précisément la capacité à identifier les marques spatiales qui est évaluée dans cet exercice. Dans l'item 24, il est demandé aux élèves d'identifier le lieu d'habitation d'une famille de fantômes en choisissant parmi plusieurs propositions. C'est donc aussi la capacité à mobiliser le lexique de base permettant de décrire un lieu qui est mesurée, en l'occurrence dans le texte proposé, les élèves doivent faire le lien entre les mots : « *cave noire, au fond d'un couloir* » et « *vieux château* » pour trouver la bonne réponse. L'analyse sous LISREL est plus complexe que précédemment dans le sens où certains items (les items 68 et 69) sont des indicateurs de plusieurs variables latentes, si bien qu'il est difficile d'obtenir des estimations de bonne qualité en conservant l'ensemble des items. Toutefois, des régularités se dégagent des divers modèles testés, à savoir que les items 73 et 74 d'une part et 64 et 66 d'autre part rendent compte respectivement de deux variables latentes. Afin d'obtenir un modèle de mesure satisfaisant sur le plan statistique, les items 68 et 69 ont été écartés de l'analyse. La figure suivante présente les résultats du diagramme en pistes causales.



Chi-Square=22.10, df=24, P-value=0.57359, RMSEA=0.000

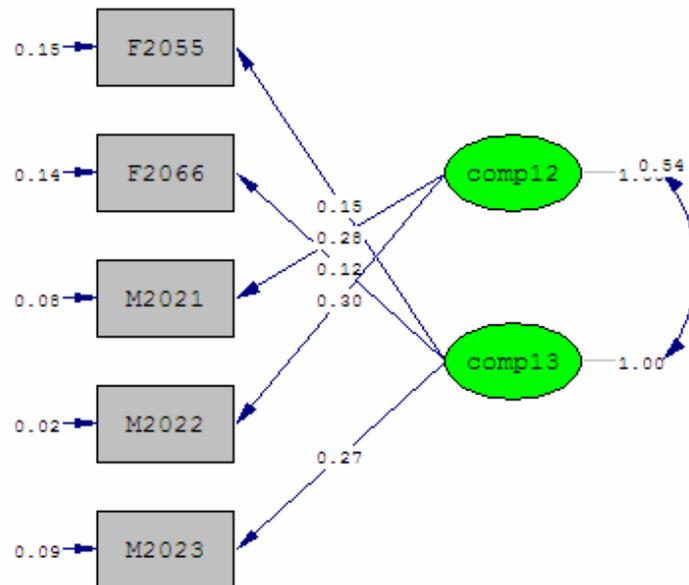
Trois variables latentes sont identifiées sur cette figure. La première (« comp2 ») regroupe les items 64 et 66, qui évaluent la capacité à écrire correctement les mots « garçons » et « filles » dans la phrase qui a été dictée dans l'exercice 14. On remarquera que cette variable latente correspond à celle isolée précédemment dans le premier cas étudié³⁶. La variable « comp11 » a pour indicateur les items 73 et 74 qui évaluent l'orthographe des mots « grands » et « arbres » dans la phrase dictée aux élèves dans l'exercice 15. La troisième variable (« comp10 ») regroupe les 5 items restants (24, 62, 67, 70 et 71), soit 4 items mesurant des compétences orthographiques (dont 2 items font référence à une dictée préparée) et un item portant davantage sur la compréhension fine. Outre le fait qu'il est encore une fois ardu, sans appui théorique, de définir ce que représente cette variable non observée, on relève ici une difficulté supplémentaire à l'analyse dans le sens où certains items sont communs à plusieurs variables latentes. Ainsi, les items

³⁶ C'est pour cela que dans la phase de spécification du modèle, la variable latente se rapportant à ces deux items a été directement nommée « comp2 ».

62 et 67, présents dans « comp10 » font également partie de la variable « comp1 » identifiée auparavant. La définition précise de ce que l'on mesure à travers ces variables latentes est donc d'autant plus délicate qu'elle nous interroge aussi sur le degré de précision de cette mesure. Si dans certains cas, l'identification d'une compétence scolaire spécifique ne fait pas de doute, l'illustration présente suggère que la variable latente renvoie à une capacité plus globale.

Un nouveau groupe à analyser comporte les items 21, 22, 23 de mathématiques et 55 et 66 de français (2^{ème} colonne et première ligne du tableau 22). Les 3 items de mathématiques se rapportent au même exercice (exercice 10) qui évalue des compétences en matière de géométrie. Plus précisément, la compétence visée dans les évaluations nationales est : « *mesurer ou tracer un segment de longueur donnée* » ; pour les items 21 et 22, les élèves doivent mesurer les longueurs de deux segments d'un triangle et dans l'item 23, ils doivent tracer un segment d'une longueur donnée. L'item 55 de français fait partie du champ des outils de la langue ; il est demandé aux élèves de déterminer le nombre de paragraphes d'un texte (le texte comptant 9 paragraphes), la compétence visée dans cet item est : « *repérer les usages typographiques courants et se situer dans l'espace graphique d'une page imprimée* ». L'item 66 fait également partie du même champ mais mesure quant à lui une compétence orthographique ; notons que cet item³⁷ a déjà été identifié dans des modèles précédents et qu'il rendait compte d'une variable latente « comp2 » en étant associé à l'item 64. L'optimisation du modèle de mesure conduit à identifier deux variables latentes comme le montre la figure suivante.

³⁷ Il évalue l'orthographe du mot « garçons » dans une phrase dictée aux élèves (dictée préparée auparavant).

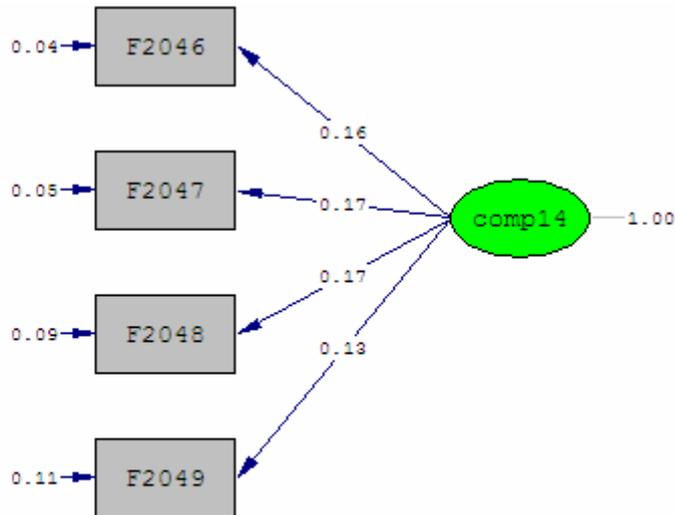


Chi-Square=6.91, df=4, P-value=0.14096, RMSEA=0.033

La première variable (« comp12 ») associe les items 21 et 22 qui ont trait à la mesure d'un segment. L'item 23 qui concerne, quant à lui, le tracé d'un segment, est relié à la deuxième variable latente (« comp13 ») avec les deux items de français. Si la variable « comp12 » semble bien identifier une compétence précise en matière de mesure, « comp13 » regroupe en revanche des items différents du point de vue de la classification en vigueur dans les évaluations nationales. On peut quand même suggérer qu'au moins deux items associés à cette variable latente mobilisent des capacités à appréhender l'espace.

Intéressons-nous à présent au regroupement qui fait intervenir 4 items successifs de français (46, 47, 48, 49). Ces items font partie de la première partie de l'exercice 11 qui évalue la compétence : « *reconnaître des mots écrits du vocabulaire courant* ». Pour chaque item, l'enseignant lit une courte phrase aux élèves et leur demande de cocher un mot de cette phrase parmi une liste de 6 mots. Les listes concernent des mots graphiquement ou phonologiquement proches. Etant donné la nature de ce bloc d'items (4 items consécutifs corrélés) il est logique de constater que le modèle estimé par LISREL identifie une seule variable latente (nommée « comp14 ») comme on peut le découvrir sur le schéma qui suit. Cette compétence à discriminer

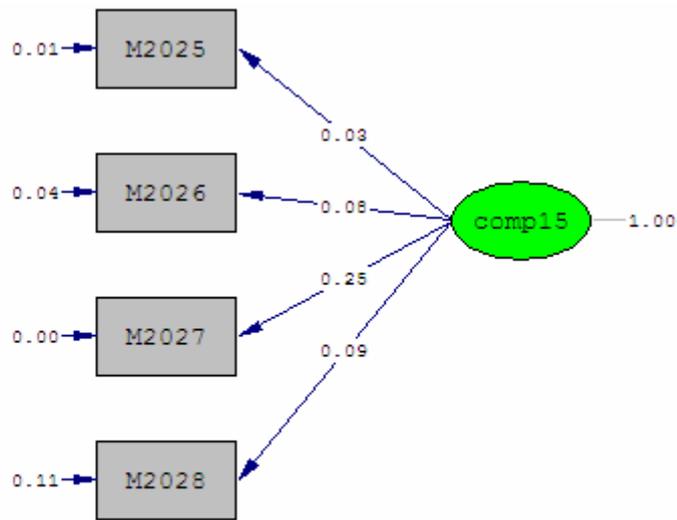
correctement les mots (d'un point de vue phonologique et/ou graphique) semble donc correctement identifiée par les items composant cette première partie de l'exercice. On notera aussi que la seconde partie de l'exercice 11 (items 50, 51 et 52) qui porte sur des mots extérieurs au vocabulaire des élèves, est indépendante de la compétence qui porte sur des mots courants.



Chi-Square=4.26, df=2, P-value=0.11858, RMSEA=0.041

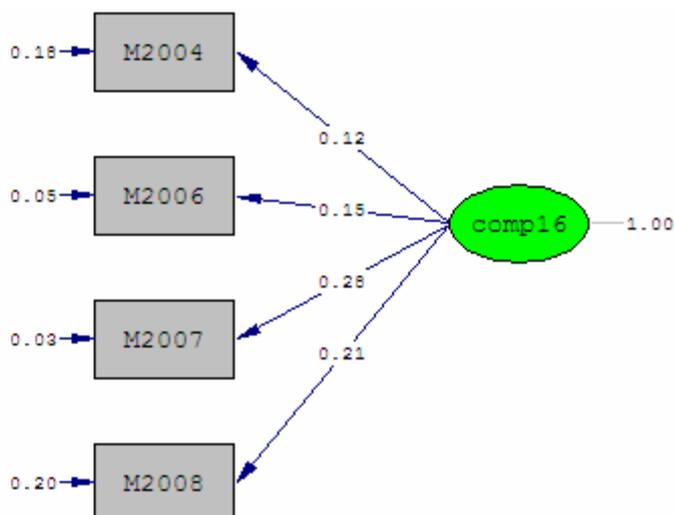
Le bloc d'items qui nous concerne à présent est composé de 4 items de mathématiques issus d'un même exercice (25, 26, 27 et 28) et d'un item de français : l'item 31. On notera que cet item n'est fortement corrélé qu'à un seul item de mathématiques : l'item 26. La compétence visée en mathématiques est intitulée « *associer une unité usuelle à une grandeur* » ; l'activité consiste à compléter des phrases avec l'unité appropriée (franc, kilogramme, litre, centimètre). En français, la compétence évaluée par l'item est « *comprendre et savoir appliquer les consignes du travail scolaire* » ; plus précisément, la tâche consiste à retrouver la consigne qui a permis de réaliser un exercice (parmi 4 consignes proposées), il s'agit en l'occurrence ici d'identifier la consigne « *barre l'intrus dans chaque colonne* ». L'analyse des relations entre items, menée en différentes étapes, nous indique finalement que la spécification la meilleure consiste à écarter l'item de français (qui perturbe les relations avec les autres items) et à ne conserver qu'une seule variable latente pour les items de mathématiques (cf. figure suivante). On se retrouve alors comme dans l'exemple précédent avec une variable latente qui

correspond à la compétence formulée dans les évaluations nationales pour cet exercice.



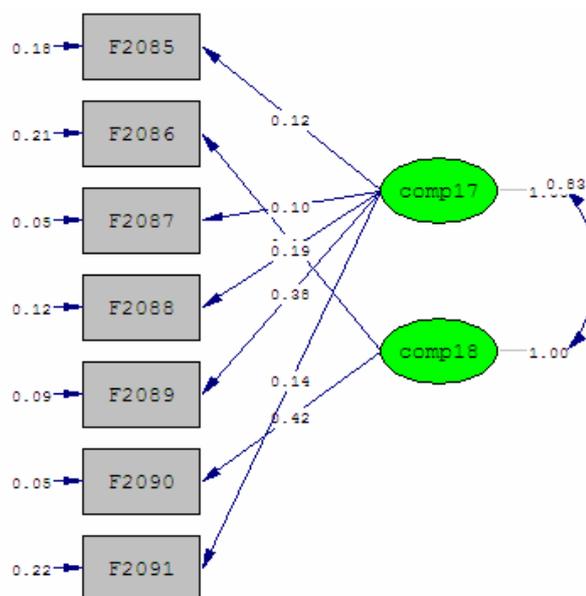
Chi-Square=2.66, df=2, P-value=0.26391, RMSEA=0.022

Le modèle causal estimé pour le regroupement d'items suivant écarte également un item de français (l'item 67) pour ne conserver que les items de mathématiques au nombre de 4. Ces 4 items font partie du champ des travaux géométriques ; le premier (item 4) vise la compétence « *utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé* », les trois autres (item 6, 7 et 8) la compétence « *compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage* ». Ce ne sont que la nature et la position des figures qui changent d'un item à l'autre. L'estimation sous LISREL identifie donc une seule et même compétence (« comp16 ») pour ce regroupement que l'on peut visualiser sur le prochain schéma.



Chi-Square=5.17, df=2, P-value=0.07536, RMSEA=0.049

Un bloc d'items de français concerne presque exclusivement la production d'écrits puisque 7 items sur les 8 présents se rapportent à ce champ (items 85 à 91) ; seul, un item (item 35) a trait à une autre dimension des évaluations nationales : la compréhension (item 35). Il s'agit dans cet item de répondre à une question portant sur un texte lu par l'enseignant, c'est donc plus précisément la compréhension orale qui est testée. Quand on examine la nature des corrélations entre ces 8 items (4^{ème} colonne et 1^{ère} ligne du tableau 22), on remarque que l'item 35 n'est présent qu'une seule fois (corrélations avec l'item 90). Les relations statistiques concernent donc presque exclusivement la production écrite, et ce sont les items 90 et 89 qui sont les plus présents, respectivement 6 et 5 fois. Le modèle de mesure le plus satisfaisant, eu égard aux valeurs des indicateurs statistiques qui lui sont associées, écarte l'item de compréhension orale et distingue deux variables latentes, notées « comp17 » et « comp18 » sur le schéma ci-après.



Chi-Square=18.92, df=18, P-value=0.14592, RMSEA=0.025

Pour tenter d'interpréter la nature des relations dégagées par le modèle, il est nécessaire d'examiner ce que les différents items mesurent. L'item 85 fait partie de l'exercice 17 qui vise la compétence suivante : « *savoir produire un écrit bref appartenant à un type de texte défini et dans une situation de communication déterminée en s'appuyant sur une consigne, une sollicitation, des documents de référence* ». L'activité consiste à décrire un personnage de fiction connu des élèves (une sorcière), en s'aidant d'un autre texte proposé en exemple (la description d'un clown), l'item 85 évalue la qualité de la construction des phrases sur le plan syntaxique. Les autres items appartiennent à l'exercice 18 qui vise une compétence voisine de la précédente et qui est formulée ainsi : « *savoir produire, de manière plus autonome, un texte cohérent dans le cadre d'une situation de communication déterminée* ». L'activité proposée est d'écrire le corps d'un récit, le début et la fin de l'histoire étant donnés, tout en respectant les contraintes imposées par le texte (lieu et personnage principal, en l'occurrence un corbeau). Les critères d'évaluation de l'exercice sont les suivants : longueur du texte produit (item 86), utilisation du sujet ou du héros du récit imposé (item 87), utilisation du cri comme déclencheur de l'action³⁸ (item 88), utilisation de la quête et de

³⁸ La dernière phrase du début de l'histoire est «Croâ entendit un cri terrible ». Le cri du corbeau constitue donc un événement qui est censé amorcer le texte que doit produire l'élève.

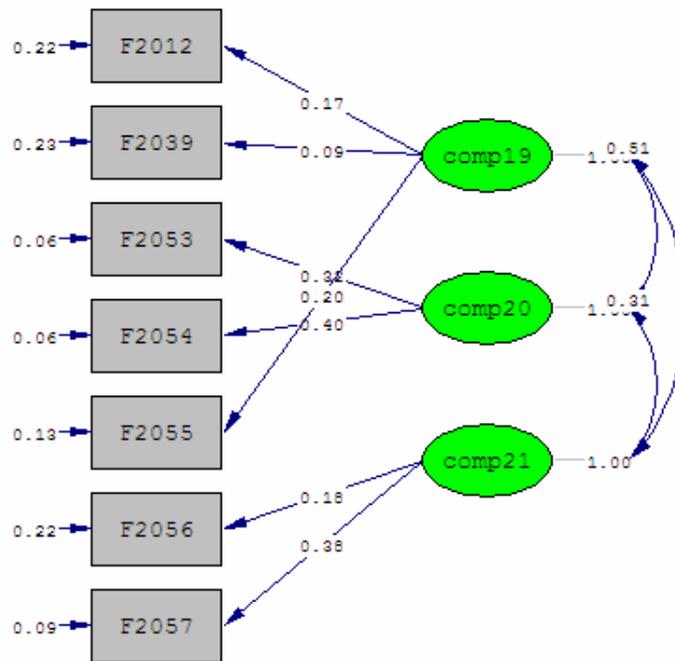
l'état final (item 89), l'action produite est étoffée (item 90), utilisation globale des temps du récit (item 91).

La première variable latente (« comp17 ») associe les items 85, 87, 88, 89 et 91, la seconde (« comp18 ») regroupe les items 86 et 90. Il est possible d'avancer une justification de la distinction entre ces deux variables. Le premier groupe d'items (de 85 à 91) rendrait compte d'une compétence qui mesurerait plutôt la cohérence et la logique de la production de texte (par rapport aux consignes mais aussi sur le plan de la structure) alors que le second groupe d'items (items 86, 90) mesurerait plutôt la capacité à produire un texte suffisamment long. En effet, les élèves obtiennent le score le plus élevé quand le texte comporte 12 lignes ou plus (pour l'item 86) et quand une suite d'au moins trois événements cohérents entre eux a été produite (pour l'item 90).

Un nouveau regroupement de relations entre items comporte les 5 items d'un même exercice de français (il s'agit de l'exercice 12 qui fait partie du champ des outils de la langue) dans lequel les élèves doivent répondre à des questions portant sur l'organisation d'une page imprimée et sur le statut des éléments qui la composent. La page comporte un texte sur le thème des cosmonautes et un dessin représentant un scaphandre lunaire. La compétence associée à cet exercice est « *repérer les usages typographiques courants et se situer dans l'espace graphique d'une page imprimée* ». Trois autres items de français complètent le regroupement, à savoir les items 5, 12 et 39). Les items 5 (souligner des mots d'une liste qui commencent par la lettre « b » et qui se terminent par la lettre « a ») et 12 (distinguer des textes différents en utilisant des indices extérieurs au texte) sont déjà intervenus dans des regroupements précédents, l'item 39 vise quant à lui la compétence : « *distinguer selon le contexte le sens particulier d'un mot* ».

La structure relationnelle de ce groupe d'items est représentée sur la figure qui suit. Afin d'obtenir des estimations de qualité, l'item 5 (qui, rappelons-le, est un des items qui intervient le plus fréquemment dans les corrélations les plus fortes) a été écarté du modèle final ; celui-ci identifie 3 variables latentes. La première (« comp19 »), est liée aux items 12, 39 et 55,

la seconde (« comp20 ») concerne les items 53 et 54 et la troisième (« comp21 ») se rapporte aux items 56 et 57.

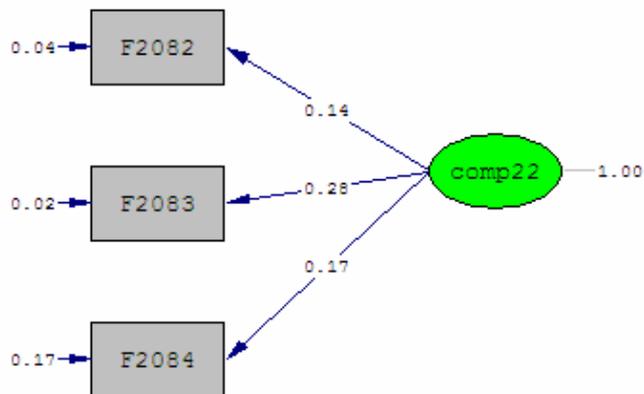


Chi-Square=20.44, df=11, P-value=0.03968, RMSEA=0.036

Cette troisième variable latente concerne un même type d'activité : l'interprétation d'un schéma ; pour l'item 56, les élèves doivent identifier le titre du schéma et, dans l'item 57, la question porte sur le rôle et la localisation de la légende. Les élèves qui réussissent ces items sont donc capables de lire et d'interpréter un schéma et ses composants. Les items 53 et 54 portent sur la mise en page d'un texte et c'est la connaissance des notions de lignes et de phrases évaluées qui serait au cœur de la compétence « comp20 », identifiée avec LISREL. La variable latente « comp19 » semble plus ardue à interpréter à ce stade puisque les items qui en rendent compte sont issus d'activités différentes.

Le modèle de mesure établi à partir du bloc suivant est d'une très bonne qualité statistique, ce bloc fait à l'origine intervenir 4 items de français (5, 82, 83, 84). Hormis l'item 5, qui a dû également ici être retiré de l'analyse, les items évaluent la production d'écrits sur la base de l'exercice 17 déjà mentionné auparavant. Rappelons qu'il s'agit ici de décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte proposé en exemple. Les trois items (non présents dans les regroupements précédents) évaluent la pertinence de la

description du personnage : description de la tête (item 82), du costume (item 83), du déplacement (item 84). La variable latente (« comp22 ») représentée sur la figure ci-après rend compte de cette compétence à fournir par écrit des informations précises en produisant un texte descriptif.

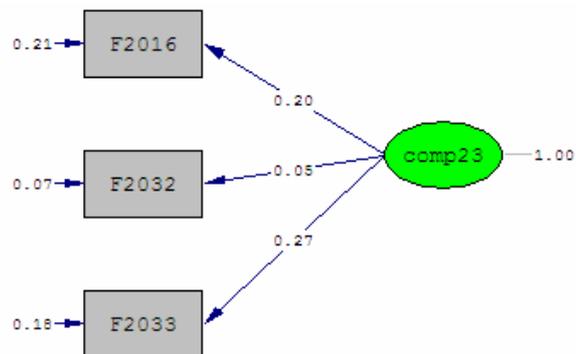


Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

Le même constat de qualité statistique peut être fait pour le modèle de mesure relatif aux corrélations faisant intervenir les items 5, 16 32 et 33 de français³⁹. Une fois de plus, l’item 5 perturbe les relations entre les items et il est préférable de ne pas le prendre en compte. Ce sont donc uniquement les 3 autres items qui illustrent la variable latente (nommée « comp23 ») ; ces 3 items appartiennent au champ de la compréhension. Pour l’item 16, les élèves doivent répondre à une question après avoir lu silencieusement un texte de fiction, la compétence visée étant : « *donner après lecture des informations ponctuelles contenues explicitement ou implicitement dans le texte* ». L’item 32 a pour but de vérifier que les élèves comprennent bien différents types de consignes données à l’oral, la tâche demandée étant de souligner les mots qui commencent par « b » et se terminent par « a » parmi une liste de 10 mots. L’item 33 fait partie de l’exercice 8 pour lequel il faut répondre à des questions portant sur un texte narratif. La question relative à cet item porte sur les personnages présents dans l’histoire, les élèves devant tous les citer. La variable latente « comp23 » (graphique suivant) semble bien traduire une

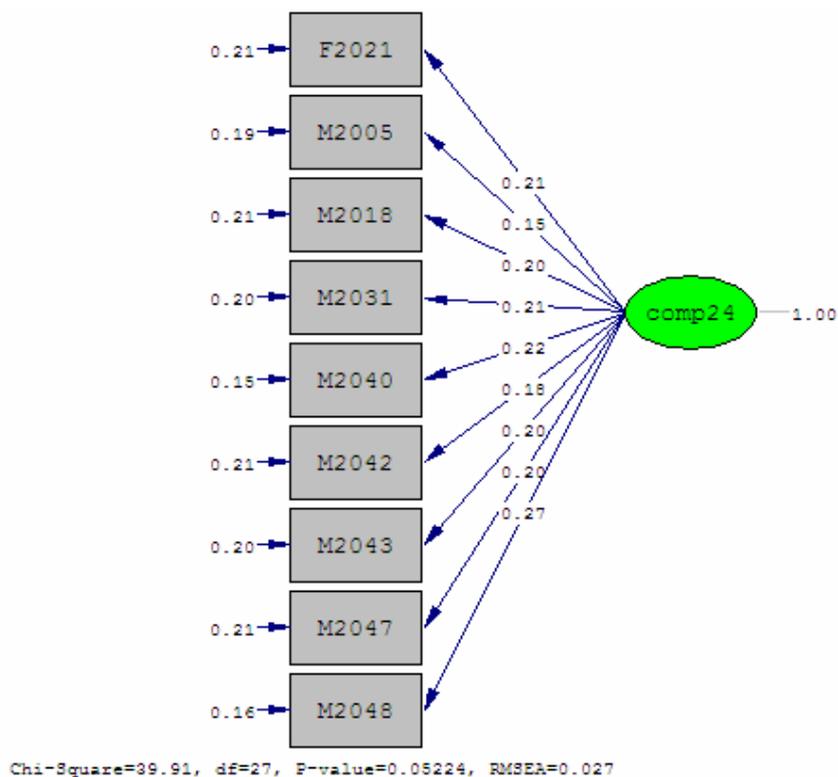
³⁹ Les indicateurs statistiques présentent des valeurs maximales qui traduisent une adéquation parfaite entre le modèle théorique et les relations observées.

compétence en matière de compréhension, celle-ci étant plutôt de bas niveau car les tâches demandées sont simples.



Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

Dans le bloc d'items suivant, 5 appartiennent au même exercice de mathématiques (items 40, 42, 43, 47 et 48), il s'agit d'un exercice de calcul mental (champ des travaux numériques) qui compte dans sa totalité 8 items. Deux autres items de mathématiques sont également concernés par ce bloc, à savoir les items 5 (travaux géométriques) et 18 (mesure). Enfin, l'item 21 de français (champ de la compréhension) vient compléter ce regroupement. On notera que les relations entre items se structurent essentiellement avec l'item 48 de mathématiques puisque celui-ci intervient dans les 8 corrélations relevées pour ce regroupement. Le modèle qui fournit les meilleurs paramètres statistiques dégage une seule variable latente et aucun item n'est écarté de la structure relationnelle (figure suivante).

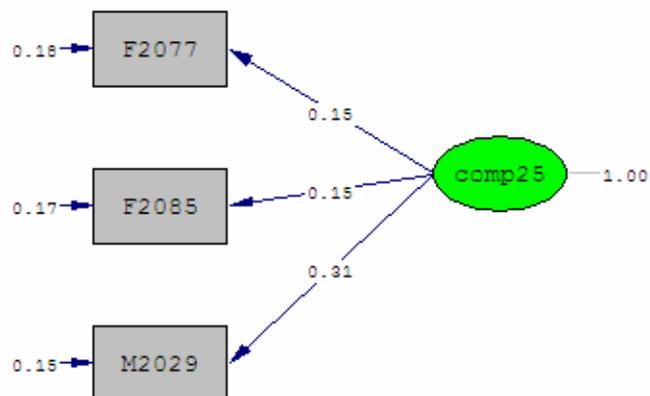


La variable latente (« comp24 ») demande à être interprétée en essayant de déterminer une compétence qui traduirait la réussite (ou l'échec) des élèves dans les 9 items qui la composent. Il est tout d'abord manifeste que la réussite aux 5 items de calcul mental dépend de la capacité que les élèves ont à mobiliser rapidement une procédure de calcul (le temps de réflexion est limité à 20 secondes/item). L'item 18 de maths évalue la compétence « *se repérer dans la journée* », les élèves devant repérer un horaire dans un emploi du temps. Pour l'item 5, il est demandé aux élèves de tracer un carré en s'aidant d'un quadrillage (afin de rendre la tâche plus complexe, le carré doit intégrer des figures placées sur le quadrillage). L'item 31 vise la compétence « *utiliser un calendrier* » ; cet item est le plus complexe de l'exercice dans la mesure où les élèves doivent recourir à une inférence pour pouvoir répondre à la question (il faut une bonne connaissance de la suite des jours et des mois et bien connaître l'organisation de l'année). L'item 21 de français intervient souvent dans les corrélations entre items, il évalue la compétence suivante : « *reconstituer la chronologie des événements dans des textes* ». Plus précisément, les élèves doivent être capables de relever dans le texte des

indicateurs temporels, des repères chronologiques et la valeur des temps employés.

Suite à cette description des activités relatives aux différents items, il est difficile de considérer la variable latente comme le reflet d'une compétence scolaire précise. On peut par contre déduire des informations précédentes que la compétence englobe à la fois des habiletés en matière de structuration temporelle et spatiale et la capacité à mobiliser des procédures de calcul mental efficaces. On espère, ici également, un éclairage de la psychologie cognitive pour affiner la compétence qui émerge du modèle et peut-être la traduire en une capacité cognitive plus globale.

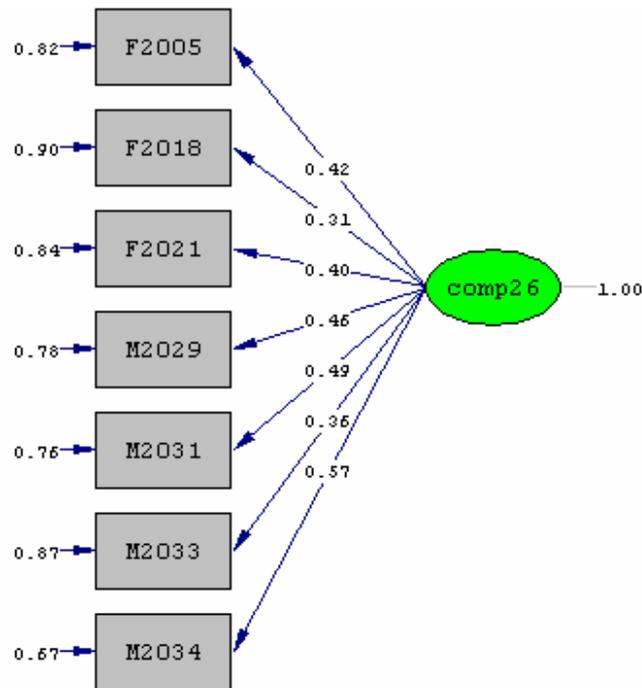
Deux items de français et un item de maths forment le regroupement suivant. L'item de français (item 77) fait partie d'un exercice dans lequel les élèves doivent compléter un texte lacunaire en utilisant un texte « source » à transformer, la transformation portant sur le passage du féminin au masculin (c'est l'adjectif « futée » qui doit être mis au masculin dans cet item). L'item 85 a déjà été présent dans un regroupement précédent, il porte sur la production d'écrits et, de manière plus précise, sur l'évaluation de la syntaxe des phrases. L'item 29 de maths concerne, comme l'item 31 précédemment étudié, l'utilisation du calendrier ; il s'agit d'indiquer une date précise à partir d'un court texte mentionnant cette date et d'un calendrier. Le modèle estimé sous LISREL est pertinent d'un point de vue statistique et une seule variable latente (« comp25 ») est identifiée (figure suivante).



Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

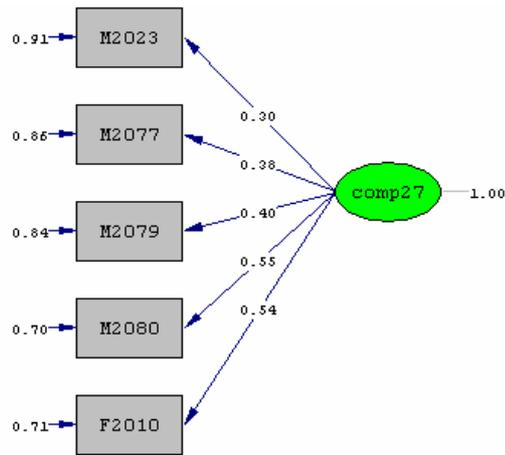
La maîtrise du langage écrit (du point de vue syntaxique notamment) semble bien être très présente dans les deux items de français ; il est en revanche plus difficile d'identifier cette caractéristique dans l'item de maths. Toutefois, la réussite à cet item nécessite également des capacités dans le domaine de la langue puisque des informations précises doivent être puisées dans le texte fourni aux élèves pour les associer au calendrier.

La figure ci-après rend compte des relations entre les 7 items d'un nouveau regroupement (items 29, 31, 33, 34 en mathématiques et items 5, 18 et 21 en français). L'item 34 de mathématiques semble structurer l'ensemble des relations puisqu'il intervient dans toutes les corrélations de ce bloc. Cet item évalue la compétence « *comparer des distances* » dans le champ des travaux géométriques ; il s'agit dans cet exercice de comparer la distance entre plusieurs points. L'item 33 appartient au même exercice et correspond à une tâche similaire. Les items 29 et 31 ont déjà été évoqués dans un bloc précédent, ils consistent à savoir utiliser un calendrier. L'item 18 de français porte sur la compréhension du rôle des pronoms dans un texte. Les deux autres items du groupe (items 5 et 21 de français) sont déjà connus puisqu'ils interviennent régulièrement dans les différents regroupements. L'analyse sous LISREL nous conduit à ne retenir qu'une variable latente pour laquelle nous n'avons pas pour l'instant d'interprétation précise.



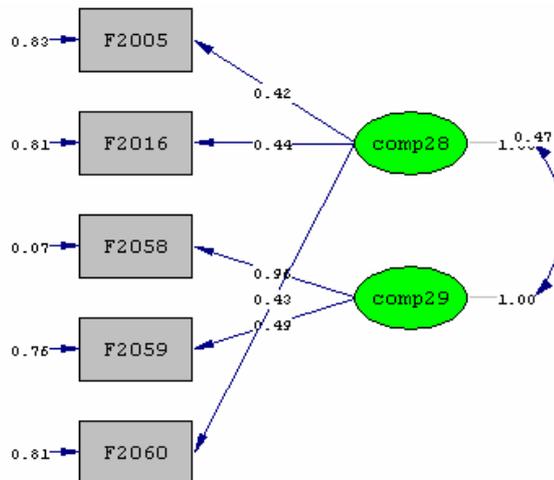
Chi-Square=24.50, df=14, P-value=0.03982, RMSEA=0.033

Le regroupement suivant fait intervenir trois items de mathématiques proches puisqu'il s'agit de résoudre un problème qui nécessite d'effectuer des opérations (items 77 et 79) et de justifier les choix faits (item 80). Le regroupement comprend également l'item 23 qui consiste à tracer un segment de droite et l'item 10 de français qui évalue la compétence : « *repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents* ». Ici encore, la spécification avec une seule variable latente est celle qui est la plus valide. La compétence mise en évidence par l'analyse vise donc la résolution de problèmes sachant que l'item 10 de français peut également faire appel à des capacités de déduction (la réussite ou l'échec à cet item pourrait en effet être liée aux scores obtenus dans les deux items précédents du même exercice de français, les élèves pouvant déduire la réponse de l'item 10 à partir des réponses aux items 8 et 9). En revanche, la présence de l'item 23 de mathématiques (mesure d'un segment) est plus difficilement justifiable (mais c'est aussi celui qui représente le moins la variable latente).



Chi-Square=8.15, df=5, P-value=0.14796, RMSEA=0.031

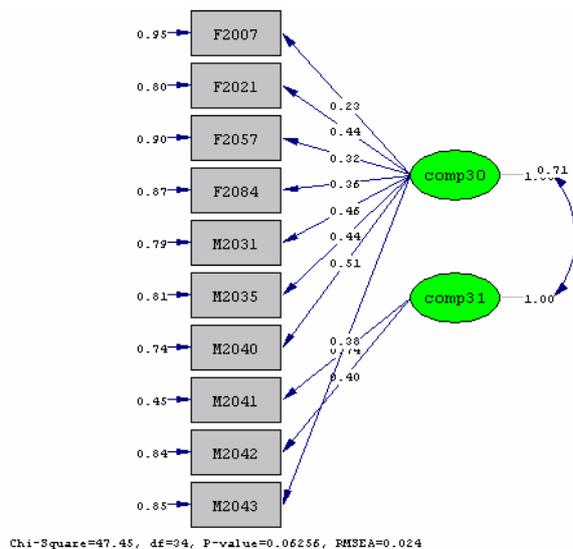
Sur le schéma suivant, deux variables latentes ont été identifiées par l'analyse statistique. La première (« comp28 ») regroupe encore une fois l'item 5 de français (« *savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire* ») et les items 16 (« *comprendre un texte* ») et 60 (« *copier un texte* ») de la même discipline.



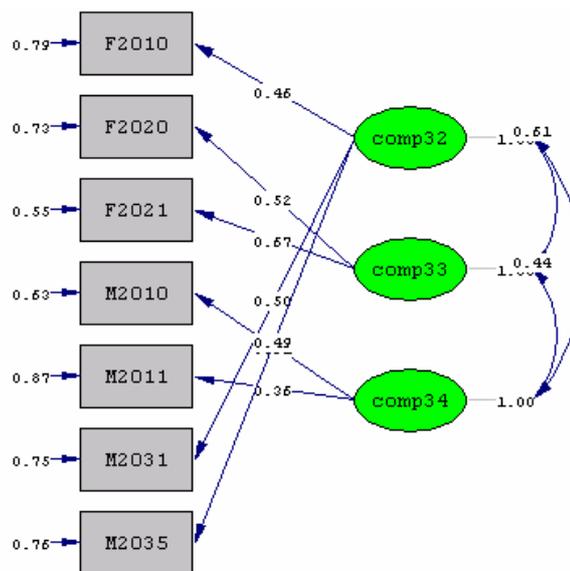
Chi-Square=8.41, df=4, P-value=0.07773, RMSEA=0.041

Ce dernier item évalue plus particulièrement le respect des signes de ponctuation dans la copie d'un texte. La seconde variable latente (« comp29 ») regroupe deux items de français voisins (58 et 59) du même exercice. Pour réussir ces deux items, les élèves doivent copier entièrement les phrases du texte (item 58) dans le paragraphe correspondant (item 59) ; dans cet exercice, l'activité de copie est associée à celle de restructuration du

texte (en suivant les consignes indiquées). Le lien commun entre ces deux compétences est peut être à rechercher du côté de l'application de consignes simples relatives à des activités scolaires pratiquées régulièrement dans les classes. Deux variables latentes apparaissent également dans le regroupement suivant qui fait intervenir 10 items (6 de maths et 4 de français). Les corrélations concernent des items assez disparates appartenant à des exercices différents, mais aussi 4 items de maths faisant partie du même exercice de calcul mental. L'analyse en variables latentes en isole deux (items 41 et 42) qui sont censés représenter une seule compétence (« comp31 » sur le graphique). L'item 41 consiste à calculer mentalement l'opération : $850 - 600$ et l'item 42 l'opération $34 + 16$. Les deux autres items du même exercice (items 40 et 43) correspondent au calcul d'un produit (13×2) et d'une différence ($54 - 9$). Ces deux items sont associés dans l'analyse aux autres items présents dans le regroupement, à savoir pour le français : l'item 7 (« *retrouver deux livres qui ont le même titre sur la base des pages de couverture* »), l'item 21 (« *reconstituer la chronologie d'évènements dans des textes* »), l'item 57 (« *localiser la légende d'un schéma et en comprendre le rôle* »), l'item 84 (« *produire un texte bref descriptif* »). Pour les maths, les items 31 (« *utiliser un calendrier* ») et 35 (« *comparer plusieurs grandeurs* ») complètent ce bloc qui représente la deuxième compétence identifiée sur le schéma (« comp30 »). L'interprétation des variables latentes n'est pas évidente, notamment le fait que les items de calcul mental soient séparés dans cette analyse alors qu'ils figurent ensemble dans une compétence précédente (« comp24 »).

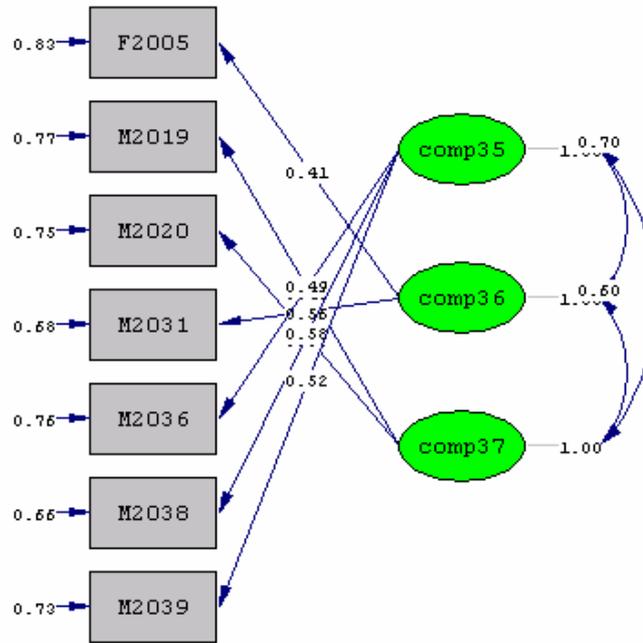


Trois variables latentes sont identifiées dans l'analyse suivante qui fait intervenir 7 items (3 en français et 4 en maths). On retrouve les items 31 et 35 de maths du regroupement précédent associés cette fois à l'item 10 de français (« repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents ») pour représenter une variable latente (« comp32 »). La figure indique également que deux items de français (items 20 et 21) rendent compte d'une deuxième variable (« comp33 ») ; ces deux items visent la même compétence (« reconstituer la chronologie d'évènements »). La troisième variable (« comp34 ») regroupe elle aussi des items proches, à savoir les items 10 et 11 de maths qui évaluent le domaine de la structuration spatiale (« se repérer spatialement »).



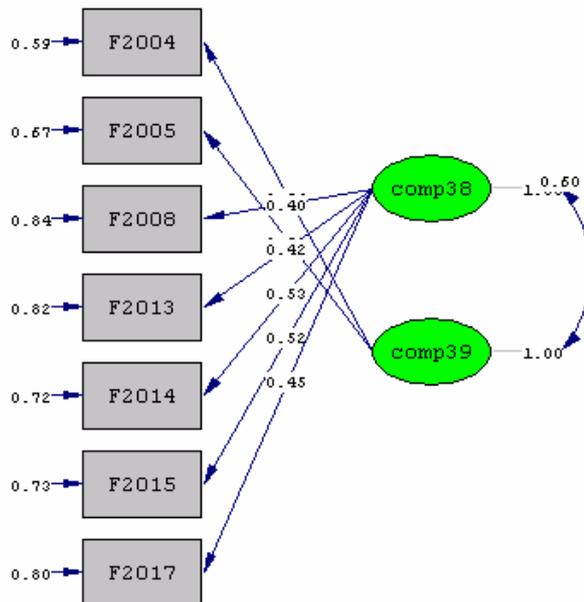
Chi-Square=10.09, df=11, P-value=0.52255, RMSEA=0.000

Sur le graphique suivant, une première compétence (« comp35 ») a été repérée ; elle fait intervenir trois items de mathématiques d'un même exercice (items 36, 38 et 39) qui visent la compétence « *choisir l'unité de temps la mieux adaptée* ». Une seconde variable latente (« comp36 ») met en relation l'item 5 de français (« *savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire*») et l'item 31 de mathématiques (« *utiliser un calendrier* »). La troisième variable (« comp37 ») associe deux items de mathématiques consécutifs (items 19 et 20) qui concernent le repérage dans le temps (« *se repérer dans la journée d'après un emploi du temps* »).



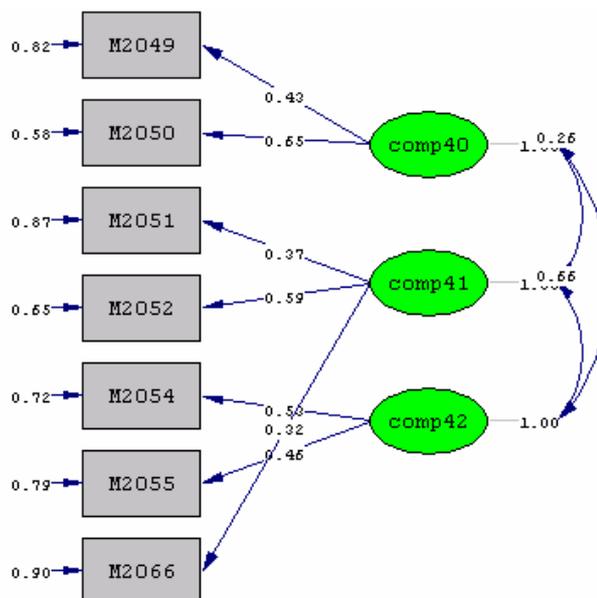
Chi-Square=23.99, df=11, P-value=0.01278, RMSEA=0.042

Dans le bloc d'items suivant, seules deux variables latentes émergent de l'analyse. La première (« comp38 ») regroupe 4 items (13, 14, 15, 17) d'un même exercice de français (exercice 4) dans lequel les élèves doivent répondre à des questions se rapportant à un texte, la compétence globale visée étant la compréhension (« *comprendre un texte* »). A ces quatre items, s'ajoute l'item 8 (« *repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents* ») dans lequel il est demandé aux élèves d'identifier des types de livres à partir de la page de couverture (en l'occurrence, pour cet item des documentaires). La seconde variable latente (« comp39 ») mobilise deux items consécutifs de français (n° 4 et 5) qui visent la compréhension de base (« *comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire* »).



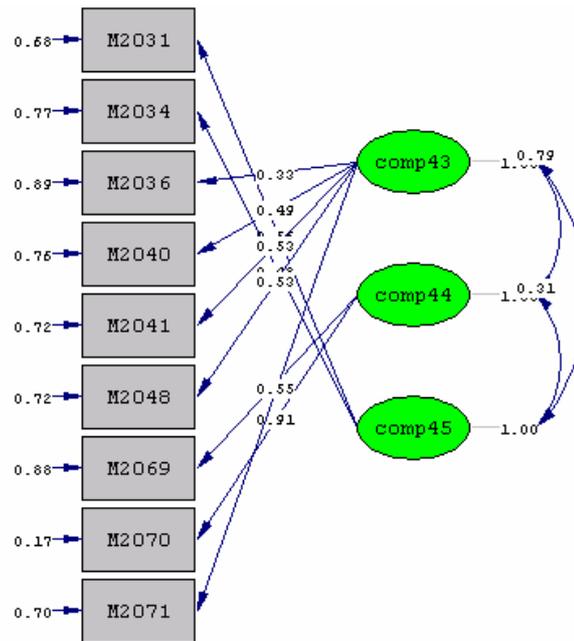
Chi-Square=15.76, df=13, P-value=0.26229, RMSEA=0.018

Le regroupement suivant paraît assez homogène puisque 6 items sur les 7 présents font partie d'un même exercice de mathématiques dans lequel il s'agit d'effectuer des additions. L'analyse sous LISREL permet de faire des distinctions fines en fonction de la nature des tâches ; une première compétence (« comp40 ») est isolée avec les items 49 et 50 : additions présentées « en ligne » (« effectuer une addition sans la poser »). Une seconde variable (« comp41 ») concerne des additions à effectuer après les avoir posées (items 51 et 52), le graphique nous indique également qu'un autre item (item 66) de la même discipline est associé à cette compétence, cet item vise la compétence « ranger des nombres par ordre croissant ». Enfin, une troisième variable latente est identifiée (« comp42 ») avec les items 54 et 55 dans lesquels les élèves doivent effectuer des additions à retenues qui sont déjà posées.



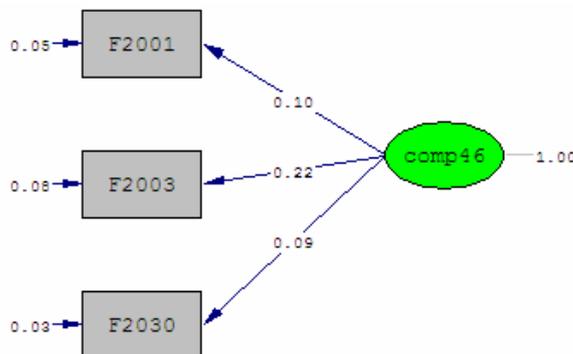
Chi-Square=17.07, df=11, P-value=0.10568, RMSEA=0.029

Trois variables latentes sont identifiées dans le regroupement d'items suivant (figure ci-après). La première variable (« comp43 ») rassemble les items 36, 40, 41, 48 et 71 de mathématiques ; parmi ces items, trois sont relatifs au calcul mental (40, 41 et 48) et deux items sont censés mesurer d'autres compétences. L'item 36 évalue la capacité à choisir l'unité de temps la mieux adaptée à la situation (en l'occurrence ici des minutes), l'item 71 mesure quant à lui la compétence « *comparer des nombres donnés sous formes diverses* ». La proximité de cet item avec ceux ayant trait au calcul mental n'est pas surprenante dans la mesure où les élèves doivent effectuer mentalement des opérations pour réussir (il faut entourer les opérations dont le résultat fournit le nombre 150). La seconde variable (« comp44 ») concerne deux items successifs de mathématiques (69 et 70), ces items visent la même compétence que précédemment, mais il est demandé ici d'entourer le nombre le plus grand parmi des écritures présentées sous formes additives et soustractives. Enfin, la troisième variable latente (« comp45 ») regroupe les items 31 (« *utiliser le calendrier* ») et 34 (« *comparer les distances à partir d'un plan* »).



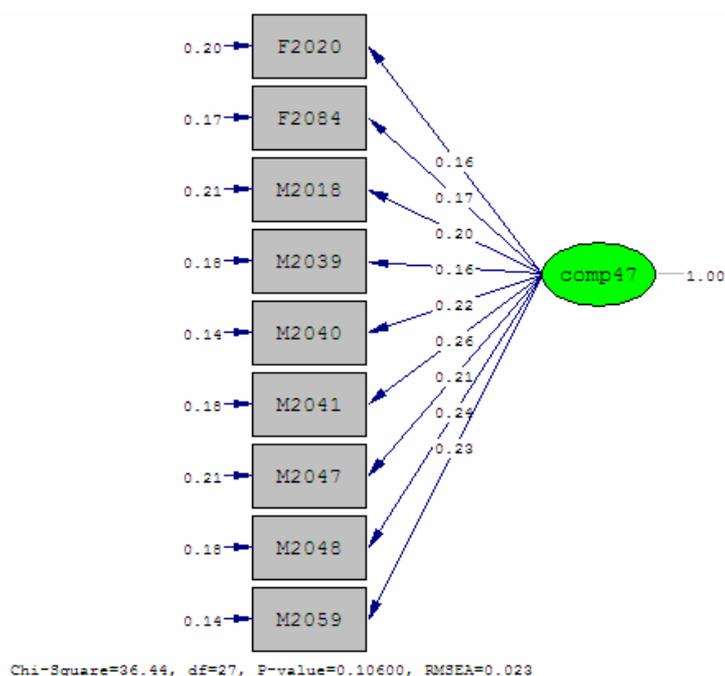
Chi-Square=26.49, df=24, P-value=0.32870, RMSEA=0.012

Seulement trois items de français composent le bloc suivant ; il s’agit tout d’abord des items 1 et 2 qui vérifient chez les élèves la compréhension de consignes simples (« entourer la lettre « b » dans des mots et dessiner une croix entre un carré et un triangle au-dessus d’une ligne »). L’item 30 est classé dans les évaluations nationales dans la même catégorie que les deux autres puisqu’il est également censé évaluer la compétence « *comprendre et savoir appliquer les consignes courantes du travail scolaire* ». Il est demandé aux élèves dans cet item de souligner les mots se terminant par la lettre « a ». Le schéma suivant met en évidence la structure relationnelle entre ces items qui semblent bien rendre compte d’une seule et même compétence (« comp46 »).



Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

Dans le nouveau regroupement (composé de 9 items), l'item 59 de maths (« *calcul du produit 24×2* ») tient un rôle central puisqu'il est corrélé avec tous les autres items. On retrouve dans ce bloc 4 items de calcul mental (40, 41, 47 et 48), l'item 18 (« *se repérer dans la journée* »), l'item 39 (« *choisir l'unité de mesure de temps la mieux adaptée* »). Deux items de français complètent le bloc, l'item 20 (« *reconstituer une chronologie d'évènements* ») et l'item 84 (« *produire un écrit bref* »). Si la variable latente identifiée lors de l'analyse (« comp47 ») donne une large place aux procédures de calcul, les autres items témoignent également d'une compétence en matière de structuration temporelle. La liaison entre ces deux dimensions, de même que la présence de l'item de production d'écrits demanderont à être éclairées.

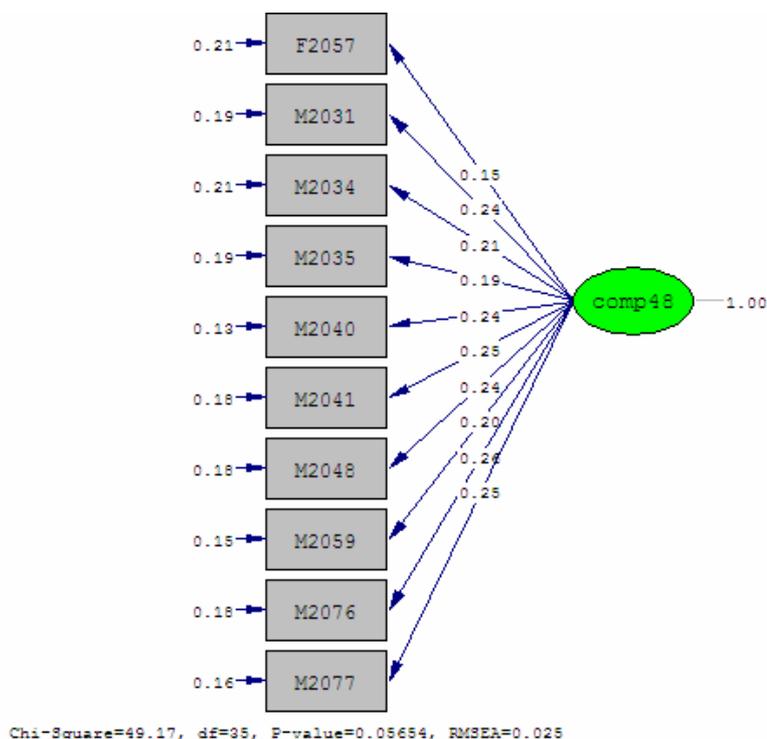


C'est l'item 77 de maths qui structure les relations du bloc suivant, il est corrélé avec les 9 autres items de ce même ensemble. Avec l'item 76, l'item 77 évalue la résolution de problèmes : structure multiplicative pour l'item 76 et structure soustractive pour l'item 77. Sont présents également dans ce regroupement 7 autres items de la même discipline :

- . item 31 : *utiliser le calendrier*
- . item 34 : *comparer des distances*

- . item 35 : *résoudre un problème faisant intervenir une grandeur*
- . item 40 : *calculer mentalement*
- . item 41 : *calculer mentalement*
- . item 48 : *calculer mentalement*
- . item 59 : *calculer un produit*

Un seul item de français est associé à l'analyse, il s'agit de l'item 57 pour lequel les élèves doivent déterminer le rôle et la localisation de la légende d'un dessin. Une seule variable latente traduit les relations entre ces 10 items (« comp48 »), la compétence appréhendée par cette variable concerne principalement des activités de calcul ; en revanche, la présence de l'item de français ne donne pas lieu à une interprétation claire à ce stade de l'analyse.

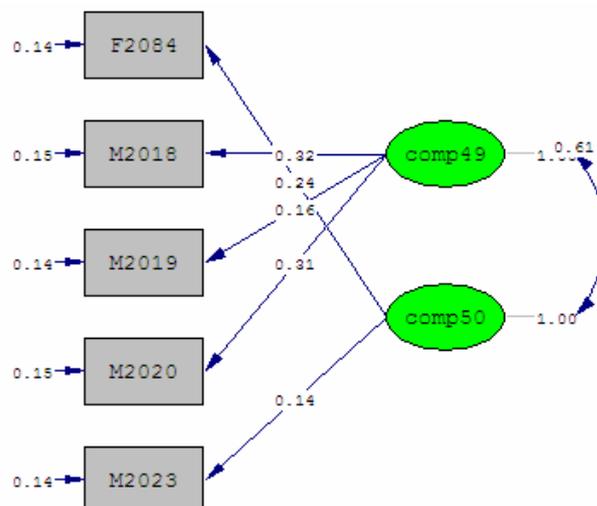


Le prochain regroupement rassemble un item de français et 4 items de mathématiques. Le modèle le plus satisfaisant dégage deux variables latentes (notées « comp49 » et « comp50 » sur le graphique). La première comporte l'item 84 de français, déjà présent dans des compétences précédentes, qui évalue la production d'écrits et plus précisément la description du déplacement d'un personnage dans le texte à produire. Le second item intégré

dans cette variable latente est l'item 23 de mathématiques qui évalue la compétence « *tracer un segment de longueur donnée* ». Le lien entre ces deux items est peut-être à envisager du côté de la notion de déplacement qui se traduit, soit par une formulation écrite (item de français), soit de façon directe et graphique (item de mathématiques). La seconde variable latente regroupe trois items successifs de mathématiques (items 18, 19 et 20) appartenant à l'exercice 9. Cet exercice évalue la compétence globale « *se repérer dans la journée* » mais de façon plus précise, les évaluations nationales repèrent des compétences plus fines :

- . repérer des horaires à l'intérieur d'intervalles de temps définis par des heures de début et de fin,
- . relier les désignations de l'heure à l'aide de mots ou de chiffres, la position des aiguilles sur le cadran et l'activité, effectuée à cet horaire, décrite dans l'emploi du temps,
- . maîtriser la désignation des heures de 0 à 24 sur un cadran à douze positions.

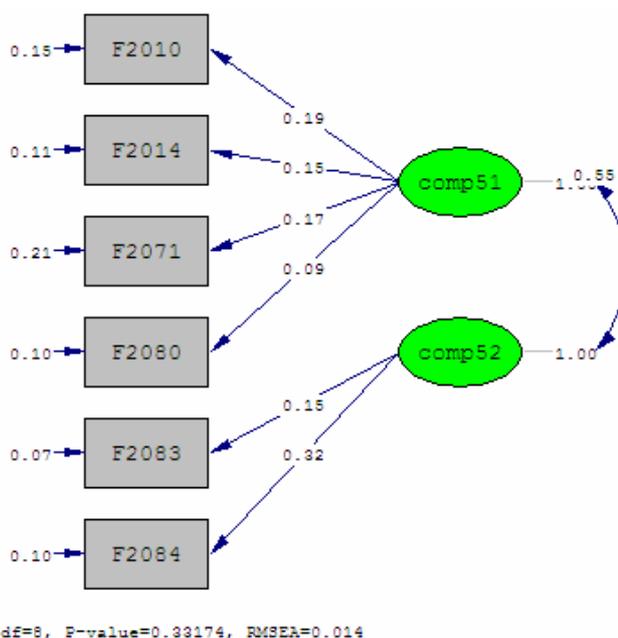
La variable latente identifiée par les analyses est donc ici en cohérence parfaite avec les évaluations nationales dans la mesure où l'exercice 9 ne comporte que ces trois items.



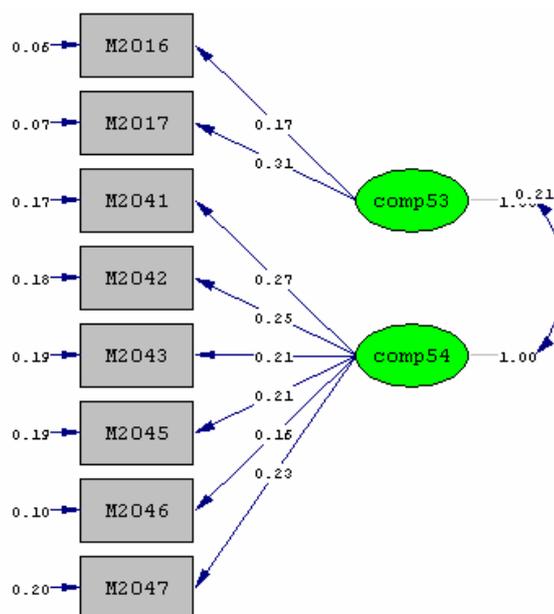
Chi-Square=4.85, df=4, P-value=0.30285, RMSEA=0.018

Le regroupement prochain ne concerne que des items de français. L'analyse nous conduit à écarter l'item 85 de français qui évalue la construction de phrases dans la production d'écrits (présence de 3 phrases ou

plus syntaxiquement correctes). En revanche, deux autres items du même exercice (items 83 et 84) sont reliés à une même variable latente (« comp52 » sur le graphique suivant). Ces deux items ont trait à la capacité à décrire des éléments pertinents du récit (costume du personnage pour l’item 83 et déplacement du même personnage pour l’item 84). Une deuxième variable latente ressort des analyses sous LISREL (notée comp51 sur le graphique). Cette variable regroupe les items 10 (« repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines textuels différents »), 14 (« comprendre un texte et montrer qu’on l’a compris »), 71 (« écrire sous la dictée des mots courants, de petites phrases ou de petits textes ») et 80 (« transformer un texte en appliquant des règles simples »). Il sera nécessaire de distinguer précisément ce que mesurent ces items pour fournir une interprétation de la variable latente.

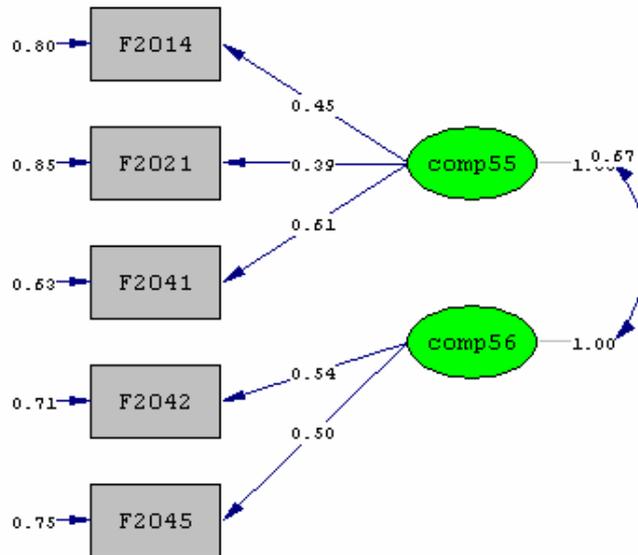


Afin d’améliorer la qualité de la représentation, deux items ont été écartés du regroupement suivant, il s’agit de l’item 67 de français et de l’item 44 de mathématiques. Le modèle identifie deux variables latentes ; la première (« comp53 ») a pour indicateurs les items 16 et 17 de mathématiques qui appartiennent au domaine des travaux géométriques. Dans ces items, les élèves doivent tracer un carré (item 16) et un rectangle (item 17) en s’aidant des points qui figurent sur la feuille de réponse. La deuxième variable latente a pour indicateurs six items de calcul mental.



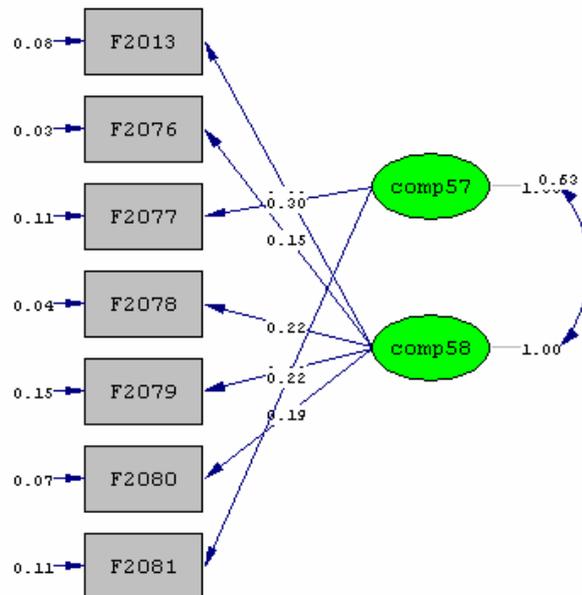
Chi-Square=29.18, df=19, P-value=0.06326, RMSEA=0.028

Dans le bloc qui suit, trois items de français mesurent une même variable latente (« comp55 »). Bien que ces items appartiennent à des domaines différents (compréhension et outils de la langue), on peut leur trouver un point commun. L’item 14 évalue la compréhension d’un texte, les élèves devant répondre à une question qui fait intervenir un repère temporel puisqu’il s’agit d’identifier le jour le plus heureux de la vie des personnages (en l’occurrence le jour de la naissance de leur fille). L’item 21, très présent dans les regroupements précédents, consiste à évaluer la capacité à reconstituer la chronologie d’évènements sur la base de repères chronologiques figurant dans un texte. Ces deux items (14 et 21) étaient déjà associés à une même variable (« comp4 »). Enfin, l’item 41, mesure la capacité à comprendre un message en s’appuyant sur divers indices d’un texte. Plus précisément, il s’agit dans cet item d’identifier l’ordre d’apparition de personnages ; pour réussir, les élèves doivent donc être capables de saisir l’ordre dans lequel doivent se dérouler les événements. Une deuxième compétence (« comp56 ») rassemble les items 42 et 45 qui concernent le même exercice que l’item 41 précédent. Dans ces items, les élèves doivent, pour répondre correctement, identifier des indices syntaxiques dans un texte.



Chi-Square=6.41, df=4, P-value=0.17030, RMSEA=0.030

Deux items ont été supprimés de l'analyse qui suit : les items 25 et 26 de français, leur présence perturbait les relations statistiques avec les autres items. Le modèle final fait apparaître deux compétences (« comp57 » et « comp58 »). Les items 77 et 81 de français rendent compte d'une même compétence ; ces deux items portent sur la transformation d'un texte, en l'occurrence le passage du féminin au masculin. Pour l'item 77, c'est l'adjectif « futée » qui doit être transformé et pour l'item 81, il s'agit du mot « amie ». Quatre autres items de ce même exercice (76, 78, 79 et 80) donnent une mesure d'une seconde compétence avec l'item 13. Il est difficile d'expliquer pourquoi cet item, qui fait partie du domaine de la compréhension (il s'agit de trouver le nombre de personnages dans un texte), est associé aux 4 précédents.

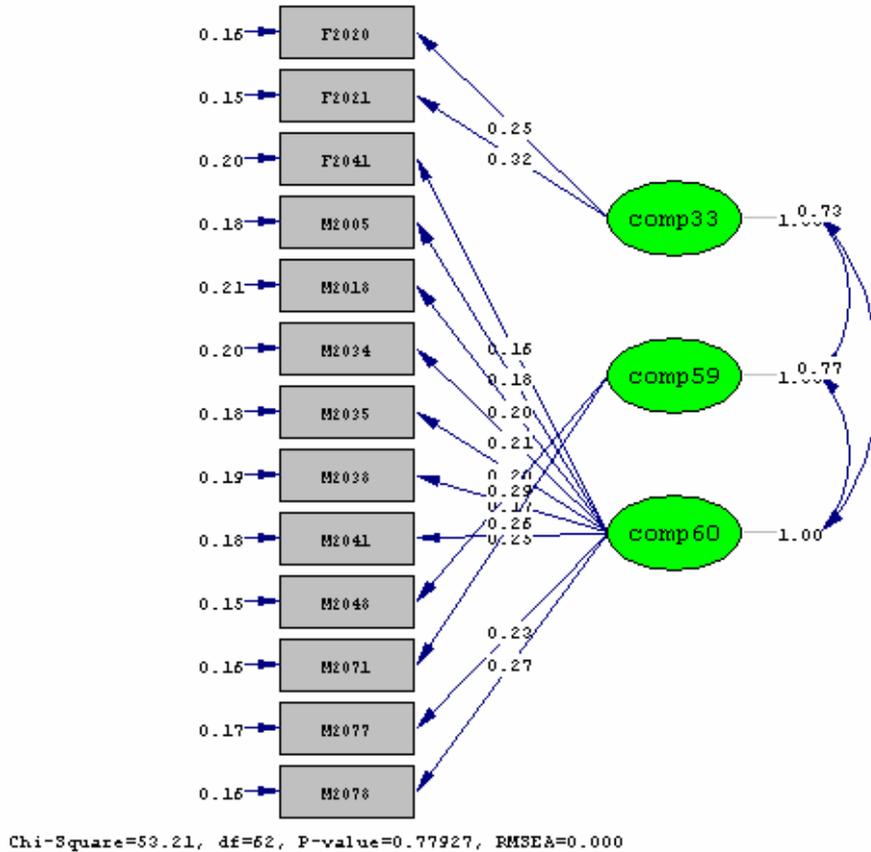


Chi-Square=27.93, df=13, P-value=0.00925, RMSEA=0.041

Dans le bloc suivant, une variable latente a déjà été identifiée précédemment (« comp33 »), elle regroupe les items 20 et 21 de français qui évaluent la capacité à « reconstituer la chronologie des évènements dans des textes ». La variable latente nommée « comp59 » sur le graphique ci-après intègre deux items de mathématiques (48 et 71), items faisant déjà partie d'une compétence précédente (« comp43 »). Ces items évaluent des activités de calcul (calcul mental et comparaison de nombres donnés sous formes diverses). Une troisième variable latente rassemble neuf items (« comp60 »), un de français et huit de mathématiques. Cet ensemble est très composite dans la mesure où les items présents sont issus d'exercices très divers, censés mesurer des compétences également différentes : « comprendre un petit message en s'appuyant sur les indices syntaxiques et morphosyntaxiques, construire une figure simple sur un quadrillage, se repérer dans la journée et trouver un horaire dans un emploi du temps, comparer des distances à partir d'un plan, résoudre un problème faisant intervenir une grandeur, choisir l'unité de temps la mieux adaptée à un mesurage, calculer mentalement, résoudre un problème à une opération, résoudre une situation de partage ou de groupement ».

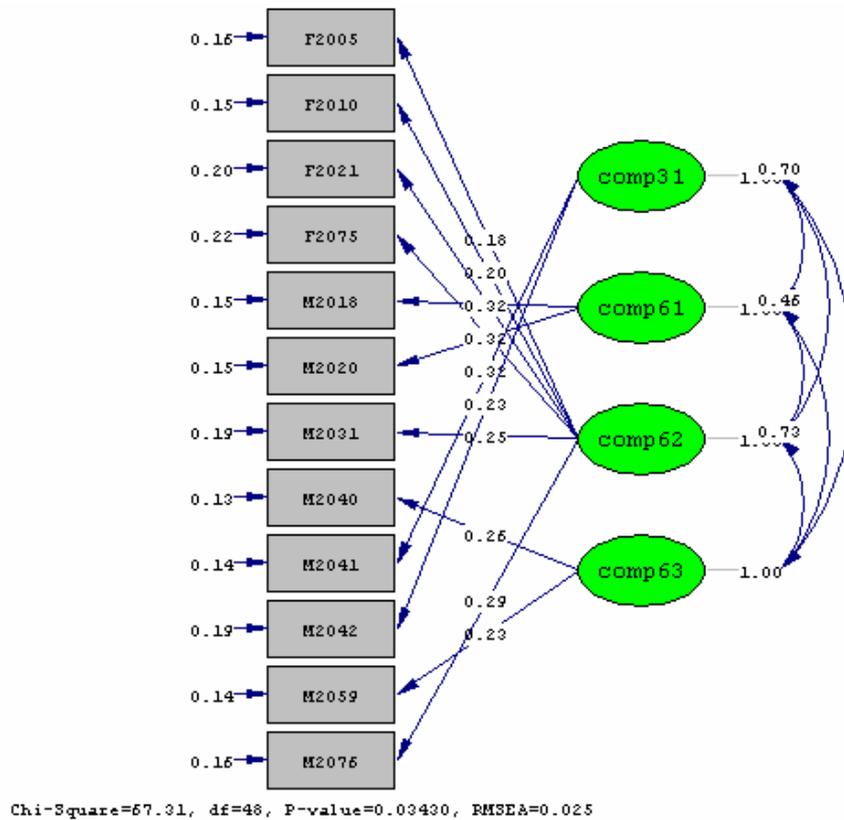
Cette disparité est en fait le reflet du statut particulier de l'item 78 de mathématiques qui est corrélé avec tous les autres items du même

regroupement. Cet item est relatif à la résolution de problèmes ; les élèves doivent résoudre une situation de partage ou de groupement, celle-ci étant une première approche du travail sur la division.

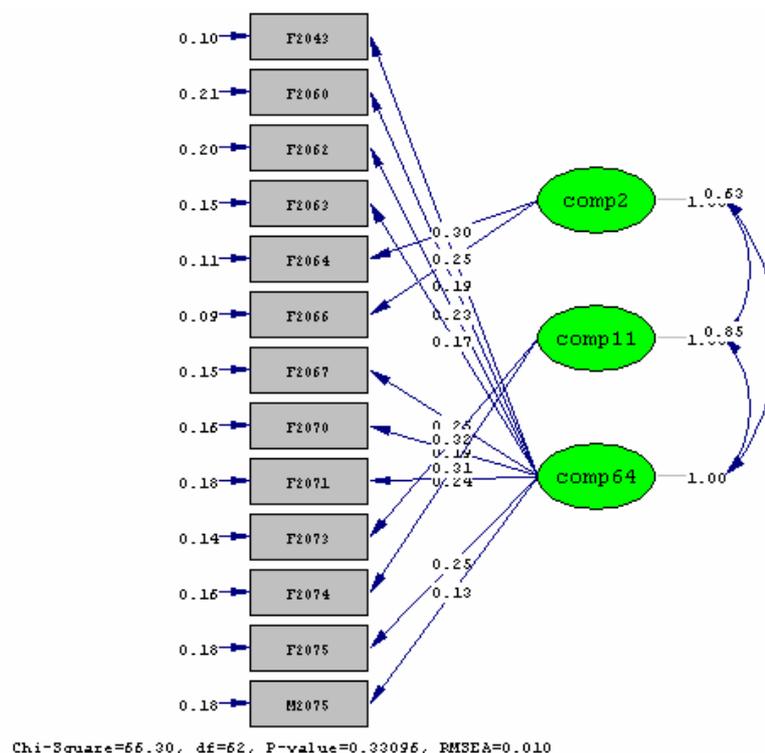


L'item 76 de mathématiques est corrélé à tous les items du bloc suivant, il s'agit dans cet item de résoudre un problème à une opération (en l'occurrence une multiplication). Quatre variables latentes ressortent de l'analyse statistique dont l'une (« comp31 » qui comprend 2 items de calcul mental) a déjà été identifiée. La variable « comp61 » regroupe les items 18 et 20 de mathématiques (« *se repérer dans la journée* »), on notera que ces deux items apparaissent déjà dans une variable isolée précédemment (« comp49 »). La variable « comp62 » rassemble 6 items dont certains ont été fréquemment associés à d'autres compétences, c'est le cas pour les items 5, 10, 21 de français et l'item 31 de mathématiques. La variable « comp63 » associe les items 40 (« *calcul mental* ») et 59 de mathématiques (« *calculer des produits* »), l'interprétation de cette compétence est plus aisée dans la mesure

où ces deux items se rapportent à un calcul de produits, soit mentalement, soit en utilisant une technique opératoire.



Le dernier bloc de corrélations regroupe 13 items dont un seul item de mathématiques, l’item 75 qui évalue la résolution d’un problème additif. Deux variables latentes ont déjà été relevées : « comp2 » et « comp11 » qui regroupent des items évaluant l’orthographe. La dernière variable latente « comp64 » rassemble 9 items dont la majorité se rapportent également à une activité de dictée de mots ou de phrases. L’item 43, également associé à cette variable latente, mesure la capacité à repérer des indices morphosyntaxiques dans un texte, en l’occurrence la marque du féminin.



II.5. Synthèse de l'analyse en variables latentes

Au terme de cette longue étape d'identification des variables latentes qui structurent les relations statistiques entre les items de l'évaluation CE2, il est indispensable à présent de synthétiser les résultats dégagés par l'ensemble des analyses. Une première étape a consisté à sélectionner les relations les plus consistantes parmi toutes les corrélations entre items. Après examen de ces corrélations les plus fortes, une quarantaine de blocs d'items a été identifiée. Chaque bloc étant composé d'un nombre d'items variable, mais qui entretiennent tous des relations statistiques solides. L'analyse sous LISREL réalisée au sein de chaque bloc a permis de mettre en évidence des variables latentes qui rendent compte des relations statistiques entre les items. L'hypothèse mobilisée au cours de cette étape est que ces variables latentes peuvent s'interpréter comme le reflet de compétences des épreuves de CE2. L'intérêt principal de cette démarche d'identification des compétences par l'analyse en variables latentes est de se détacher de la classification habituelle des compétences présentes dans les évaluations nationales en faisant émerger des regroupements entre items que l'approche disciplinaire et par champ ne permet pas d'identifier.

Cette démarche conduit à une reconstruction des compétences des élèves à l'entrée au CE2, l'hypothèse étant que certaines compétences sont centrales pour rendre compte des acquisitions. Les analyses présentées dans le chapitre I ont en effet montré que la définition des compétences dans les évaluations nationales donnait lieu à une certaine imprécision. Il était donc primordial de tester la pertinence de la définition des compétences en analysant de façon précise les résultats des élèves dans les différents items et en examinant leurs liens. Une approche basée sur l'analyse des relations entre items peut alors permettre de définir les compétences d'une manière alternative, soit en faisant émerger des liens entre des items provenant d'exercices différents, voire de disciplines différentes, soit en confirmant et en affinant certaines compétences déjà présentes dans les épreuves nationales. Le tableau 23 présente l'ensemble des variables latentes isolées par les analyses sous LISREL avec les items concernés ainsi que les numéros d'exercices correspondants.

Chacune des variables latentes a été construite sur la base des résultats produits par l'analyse sous LISREL et principalement par rapport à la contribution spécifique de chaque item composant chaque variable. Par exemple, pour la variable « comp22 » (qui rassemble les items 82, 83 et 84 de français), LISREL fournit les trois équations de régression suivantes :

$$F2082 = 0,14 \times \text{comp22}$$

$$F2083 = 0,28 \times \text{comp22}$$

$$F2084 = 0,17 \times \text{comp22}.$$

La variable « comp22 » correspond à la somme du score obtenu à chaque item pondéré par son poids respectif (en l'occurrence l'inverse du coefficient de régression associé à chaque item). Toutes les variables latentes ainsi reconstituées ont ensuite été converties dans une échelle standard commune (moyenne de 0 et écart-type de 1).

Parmi les 63 variables mises à jour par les analyses, 27 d'entre elles (soit 43%) correspondent, souvent de façon partielle, à des regroupements d'items déjà présents dans les évaluations nationales. La correspondance entre les compétences des épreuves et les variables latentes est très imparfaite

puisque seules 5 variables correspondent exactement à des compétences figurant dans les évaluations nationales (il s'agit uniquement d'exercices de maths). Un autre constat est que certaines variables latentes font intervenir des items provenant d'exercices, de champs, voire de disciplines différents.

Certaines variables latentes identifiées précédemment ne figurent pas dans le tableau 23 ; en effet, une sélection a été opérée car certaines variables sont incluses dans d'autres, ce qui pose problème dans la mesure où certaines compétences apparaissent deux fois sous des formes différentes. Par exemple, la variable « comp31 » (items 41 et 42 de maths) est comprise dans la variable « comp54 » (items 41, 42, 43, 45, 46, 47 de maths). Les items 41 et 42 peuvent, soit mesurer à eux seuls une variable latente (c'est le cas avec « comp31 »), soit être associés à d'autres (comme dans le cas de la variable « comp54 »). Dans ce second cas, il n'est pas possible d'isoler les items 41 et 42 par une variable latente supplémentaire, celle-ci serait beaucoup trop corrélée à celle qui n'intégrerait que les items 43, 45, 46, 47. On a donc fait le choix de considérer que la variable « comp31 » ne mesure qu'un aspect de la variable « comp54 » qui comprend davantage d'items se rapportant à un même exercice de calcul mental.

Un deuxième exemple concerne la variable « comp36 » qui comprend 2 items (item 31 de mathématiques et item 5 de français), ces deux items étant également des indicateurs de la variable « comp4 » qui comprend quant à elle 10 items. Un troisième exemple est illustré par la variable « comp37 » qui réunit deux items de mathématiques évaluant le repérage dans le temps (items 19 et 20) ; ces items se retrouvent dans la variable « comp49 » avec un 3^{ème} item qui évalue également la même dimension (item 18). Selon ce même principe, ont également été écartées les variables : « comp45 », « comp52 », « comp59 », « comp61 », « comp63 », celles-ci figurant dans d'autres variables latentes. Le tableau 23 prend en compte l'élimination de toutes ces variables (8 variables au total) et comprend donc 55 variables latentes.

Tableau 23 : Liste des variables latentes identifiées dans l'évaluation CE2⁴⁰

Variable latente	N° item	Description succincte des items	Exercice
Comp1	F2012	Repérer des types d'écrits à partir d'extraits de livres différents	Ex03F
	F2016	Répondre à des questions concernant un texte	Ex04F
	F2060	Respect de la ponctuation dans une production écrite	Ex13F
	F2062	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2063	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2067	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
Comp2	F2064	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2066	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
Comp3	M2056	Effectuer une soustraction	Ex19M
	M2057	Effectuer une soustraction	Ex19M
	M2058	Effectuer une soustraction	Ex19M
	M2077	Résoudre un problème en maîtrisant la technique de la soustraction	Ex25M
Comp4	F2005	Se repérer dans la journée d'après un emploi du temps	Ex01F
	F2012	Repérer des types d'écrits à partir d'extraits de livres différents	Ex03 F
	F2014	Répondre à une question sur un texte	Ex04F
	F2021	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	F2023	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	F2044	Identifier certains aspects d'un texte (retrouver des indices du féminin)	Ex10F
	M2018	Se repérer dans la journée	Ex09M
	M2029	Utiliser le calendrier	Ex13M
M2031	Utiliser le calendrier (inférence pour répondre à la question)	Ex13M	
M2037	Choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage	Ex16M	
Comp5	F2010	Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents	Ex02F
	F2050	Reconnaître les mots écrits, retrouver un mot non familier	Ex11F
Comp6	M2066	Ranger des nombres du plus petit au plus grand	Ex21M
	M2067	Ranger des nombres du plus petit au plus grand	Ex21M
	M2068	Ranger des nombres du plus petit au plus grand	Ex21M
Comp8	M2064	Passage de l'écriture des nombres de lettres en chiffres	Ex20M
	M2065	Passage de l'écriture des nombres de lettres en chiffres	Ex20M
Comp9	M2062	Écriture des nombres en lettres	Ex20M
	M2063	Écriture des nombres en lettres	Ex20M
	M2059	Calcul d'un produit	Ex19M
Comp10	F2024	Répondre à une question sur un texte	Ex06F
	F2062	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2067	Dictée préparée d'une phrase bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2070	Ecrire une phrase dictée par segments	Ex15F
	F2071	Ecrire une phrase dictée par segments	Ex15F
Comp11	F2073	Ecrire une phrase dictée par segments	Ex15F
	F2074	Ecrire une phrase dictée par segments	Ex15F
Comp12	M2021	Mesurer les longueurs de deux segments d'un triangle	Ex10M

⁴⁰ Les items sont représentés par les noms de variables ; ainsi, l'item 12 de français est noté : F2012 ; une notation identique est utilisée pour les exercices : Ex03F renvoie à l'exercice n°3 de français. Il n'y a pas de variable latente nommée « comp7 » dans le tableau, ceci correspond à une erreur dans la numérotation des variables latentes.

	M2022	Mesurer les longueurs de deux segments d'un triangle	Ex10M
Comp13	F2055	Comprendre l'organisation d'une page imprimée	Ex12F
	F2066	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	M2023	Tracer un segment	Ex10M
Comp14	F2046	Reconnaître des mots écrits du vocabulaire courant	Ex11F
	F2047	Reconnaître des mots écrits du vocabulaire courant	Ex11F
	F2048	Reconnaître des mots écrits du vocabulaire courant	Ex11F
	F2049	Reconnaître des mots écrits du vocabulaire courant	Ex11F
Comp15	M2025	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité monétaire)	Ex12M
	M2026	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de poids)	Ex12M
	M2027	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de capacité)	Ex12M
	M2028	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de longueur)	Ex12M
Comp16	M2004	Utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé	Ex02M
	M2006	Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage	Ex04M
	M2007	Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage	Ex04M
	M2008	Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage	Ex04M
Comp17	F2085	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	F2087	Écrire le corps d'un récit	Ex18F
	F2088	Écrire le corps d'un récit	Ex18F
	F2089	Écrire le corps d'un récit	Ex18F
	F2091	Écrire le corps d'un récit	Ex18F
Comp18	F2086	Écrire le corps d'un récit (longueur du texte produit)	Ex18F
	F2090	Écrire le corps d'un récit (l'action produite est étoffée)	Ex18F
Comp19	F2012	Repérer des types d'écrits à partir d'extraits de livres différents	Ex03F
	F2039	Distinguer selon le contexte le sens particulier d'un mot	Ex09F
	F2055	Mise en page d'un texte : nombre de paragraphes	Ex12F
Comp20	F2053	Mise en page d'un texte: notion de lignes	Ex12F
	F2054	Mise en page d'un texte : notion de phrases	Ex12F
Comp21	F2056	Interprétation d'un schéma : identification du titre	Ex12F
	F2057	Interprétation d'un schéma, rôle et localisation de la légende	Ex12F
Comp22	F2082	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	F2083	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	F2084	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
Comp23	F2016	Répondre à une question après avoir lu silencieusement un texte	Ex04F
	F2032	Souligner les mots qui commencent par <i>b</i> et se terminent par <i>a</i>	Ex07F
	F2033	Répondre à des questions sur un texte narratif	Ex08F
Comp24	F2021	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	M2005	Tracer un carré en s'aidant d'un quadrillage :	Ex03M
	M2018	Se repérer dans la journée : trouver un horaire dans un emploi du temps	Ex09M
	M2031	Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question	Ex13M
	M2040	Calcul mental	Ex17M
	M2042	Calcul mental	Ex17M
	M2043	Calcul mental	Ex17M
	M2047	Calcul mental	Ex17M
M2048	Calcul mental	Ex17M	
Comp25	F2077	Transformation sur le passage du féminin au masculin	Ex16F
	F2085	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	M2029	Utiliser le calendrier	Ex13M
Comp26	F2005	Souligner les mots qui commencent par <i>b</i> et se terminent par <i>a</i>	Ex01F
	F2018	Répondre à des questions sur un texte (identifier le sens d'un	Ex04F

	F2021 M2029 M2031 M2033 M2034	mot) Reconstituer la chronologie des événements dans des textes Utiliser le calendrier Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question Comparer des distances en utilisant la méthode de son choix. Comparer des distances à partir d'un plan	Ex05F Ex13M Ex13M Ex14M Ex14M
Comp27	M2023 M2077 M2079 M2080 F2010	Tracé d'un segment Résoudre un problème en maîtrisant la technique de la soustraction Effectuer un choix et en formuler la justification (résolution de problèmes) Effectuer un choix et en formuler la justification (résolution de problèmes) Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents	Ex10M Ex25M Ex27M Ex27M Ex02F
Comp28	F2005 F2016 F2060	Souligner les mots qui commencent par <i>b</i> et se terminent par <i>a</i> Répondre à des questions concernant un texte Respect de la ponctuation dans une production écrite	Ex01F Ex04F Ex13F
Comp29	F2058 F2059	Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant la présentation Copier un mot, une phrase, un texte, en respectant la présentation	Ex13F Ex13F
Comp30	F2007 F2021 F2057 F2084 M2031 M2035 M2040 M2043	Retrouver à partir de couvertures de livres, les deux qui ont le même titre Reconstituer la chronologie des événements dans des textes Interprétation d'un schéma rôle et localisation de la légende Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles Calcul mental Calcul mental	Ex02F Ex05F Ex12F Ex17F Ex13M Ex15M Ex17M Ex17M
Comp32	F2010 M2031 M2035	Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles	Ex02F Ex13M Ex15M
Comp33	F2020 F2021	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F Ex05F
Comp34	M2010 M2011	Se repérer spatialement, suite à la description d'un endroit Se repérer spatialement sur un plan	Ex06M Ex06M
Comp35	M2036 M2038 M2039	Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte	Ex16M Ex16M Ex16M
Comp38	F2008 F2013 F2014 F2015 F2017	Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	Ex02F Ex04F Ex04F Ex04F Ex04F
Comp39	F2004 F2005	Retrouver une consigne d'un exercice donné Souligner les mots qui commencent par <i>b</i> et se terminent par <i>a</i>	Ex01F Ex01F
Comp40	M2049 M2050	Effectuer une addition sans la poser Effectuer une addition sans la poser	Ex18M Ex18M

Comp41	M2051	Poser une addition et l'effectuer	Ex18M
	M2052	Poser une addition et l'effectuer	Ex18M
	M2066	Ecrire des nombres du plus petit au plus grand	Ex21M
Comp42	M2054	Effectuer une addition déjà posée	Ex18M
	M2055	Effectuer une addition déjà posée	Ex18M
Comp43	M2036	Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte	Ex16M
	M2040	Calcul mental	Ex17M
	M2041	Calcul mental	Ex17M
	M2048	Calcul mental	Ex17M
	M2071	Relier un nombre à l'opération de 2 chiffres qui lui correspond	Ex22M
Comp44	M2069	Retrouver l'écriture arithmétique qui désigne le nombre le plus grand	Ex22M
	M2070	Retrouver l'écriture arithmétique qui désigne le nombre le plus grand	Ex22M
Comp46	F2001	Souligner les mots qui commencent par la lettre « b »	Ex01F
	F2003	Souligner les mots qui se terminent par la lettre « a »	Ex01F
	F2030	Souligner les mots qui se terminent par la lettre « a »	Ex07F
Comp47	F2020	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	F2084	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	M2018	Se repérer dans la journée	Ex09M
	M2039	Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte	Ex16M
	M2040	Calcul mental	Ex17M
	M2041	Calcul mental	Ex17M
	M2047	Calcul mental	Ex17M
	M2048	Calcul mental	Ex17M
	M2059	Calcul d'un produit	Ex19M
Comp48	F2057	Interprétation d'un schéma, rôle et localisation de la légende	Ex12F
	M2031	Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question	Ex13M
	M2034	Comparer des distances à partir d'un plan	Ex14M
	M2035	Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles	Ex15M
	M2040	Calcul mental	Ex17M
	M2041	Calcul mental	Ex17M
	M2048	Calcul mental	Ex17M
	M2059	Calcul d'un produit	Ex19M
	M2076	Résoudre un problème à une opération	Ex25M
Comp49	M2018	Se repérer dans la journée	Ex09M
	M2019	Se repérer dans la journée d'après un emploi du temps (indiquer l'heure)	Ex09M
	M2020	Se repérer dans la journée d'après un emploi du temps (indiquer l'action)	Ex09M
Comp50	F2084	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte	Ex17F
	M2023	Tracer un segment	Ex10M
Comp51	F2010	Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents	Ex02F
	F2014	Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	Ex04F
	F2071	Ecrire une phrase dictée par segments, bonne écriture d'un mot	Ex15F
	F2080	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
Comp53	M2016	Tracer un carré	Ex08M
	M2017	Tracer un rectangle	Ex08M
Comp54	M2041	Calcul mental	Ex17M

	M2042	Calcul mental	Ex17M
	M2043	Calcul mental	Ex17M
	M2045	Calcul mental	Ex17M
	M2046	Calcul mental	Ex17M
	M2047	Calcul mental	Ex17M
Comp55	F2014	Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	Ex04F
	F2021	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	F2041	Comprendre un message en s'appuyant sur les indices	Ex10F
Comp56	F2042	Comprendre un message en s'appuyant sur les indices	Ex10F
	F2045	Comprendre un message en s'appuyant sur les indices	Ex10F
Comp57	F2077	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
	F2081	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
Comp58	F2013	Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris	Ex04F
	F2076	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
	F2078	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
	F2079	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
	F2080	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)	Ex16F
Comp60	F2041	Comprendre un message en s'appuyant sur les indices	Ex10F
	M2005	Tracer un carré en s'aidant d'un quadrillage	Ex03M
	M2018	Se repérer dans la journée	Ex09M
	M2034	Comparer des distances à partir d'un plan	Ex14M
	M2035	Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles	Ex15M
	M2038	Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte	Ex16M
	M2041	Calcul mental	Ex17M
	M2077	Résoudre un pb en maîtrisant la technique de la soustraction	Ex25M
	M2078	Résoudre une situation de partage ou de groupement	Ex26M
Comp62	F2005	Souligner les mots qui commencent par <i>b</i> et se terminent par <i>a</i>	Ex01F
	F2010	Repérer et identifier des ouvrages appartenant à des domaines différents	Ex02F
	F2021	Reconstituer la chronologie des événements dans des textes	Ex05F
	F2075	Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot	Ex15F
	M2031	Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question	Ex13M
	M2076	Résoudre un problème à une opération	Ex25M
Comp64	F2043	Comprendre un message en s'appuyant sur des indices	Ex10F
	F2060	Respect de la ponctuation dans une production écrite	Ex13F
	F2062	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2063	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2067	Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot	Ex14F
	F2070	Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot	Ex15F
	F2071	Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot	Ex15F
	F2075	Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot	Ex15F
	M2075	Résoudre un problème à une opération	Ex25M

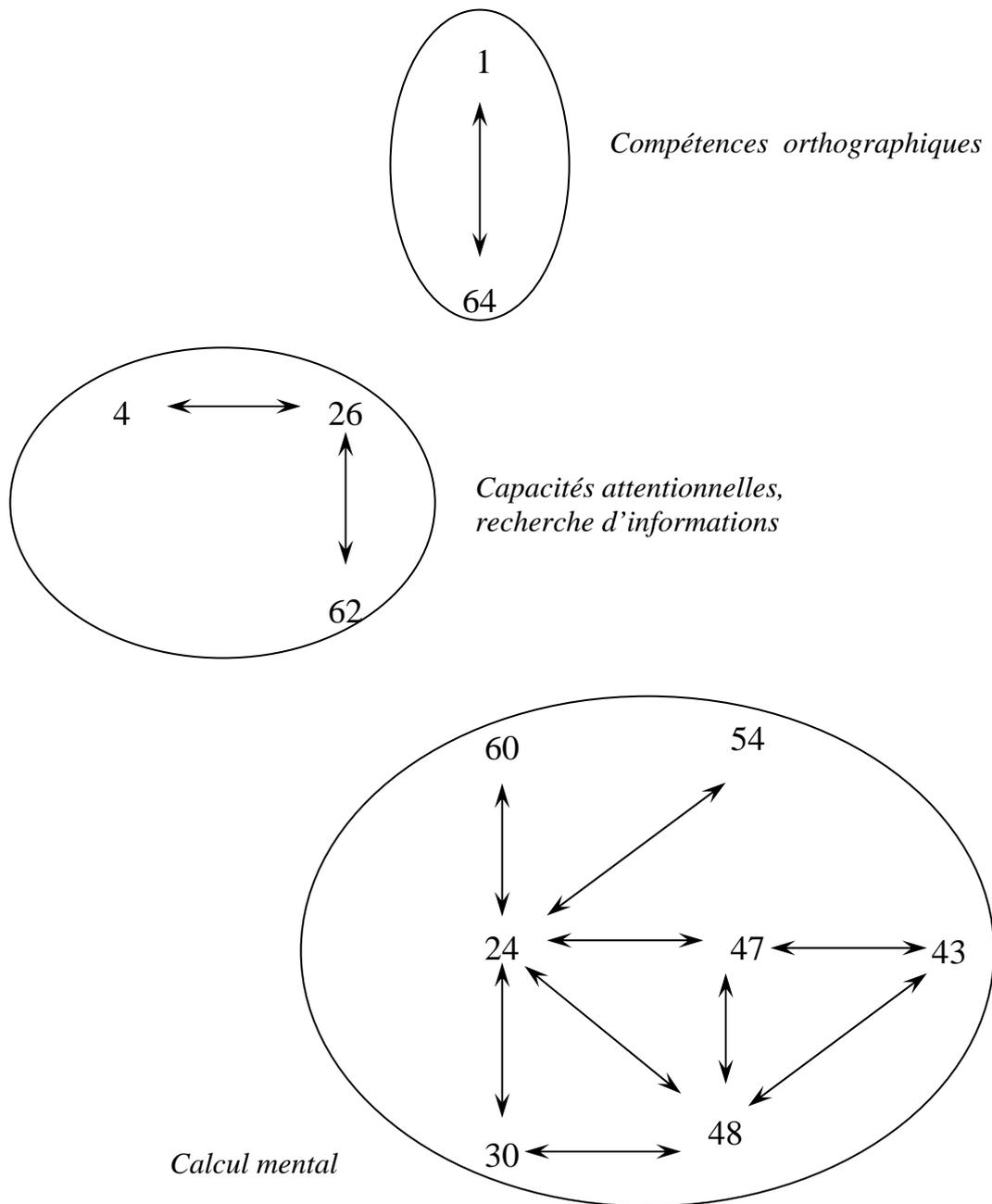
Au terme de cette étape d'identification des variables latentes, plusieurs points restent à traiter. En premier lieu, si certaines variables latentes semblent bien mesurer des compétences facilement identifiables (par exemple, la variable « comp3 » rend compte de la maîtrise de la technique opératoire de la soustraction), d'autres apparaissent beaucoup plus composites, par exemple la variable « comp26 » qui rassemble 7 items issus d'exercices très différents. L'objectif est alors de pouvoir donner un sens précis à chacune des compétences mesurées par les variables latentes. Comme nous l'avons déjà mentionné ultérieurement, l'éclairage de la psychologie des apprentissages peut aider à mieux définir les compétences représentées par les variables. L'examen du tableau 23 nous informe également que certaines variables latentes sont assez proches dans leur configuration ; par exemple, les variables « comp24 » et « comp47 » comportent, à la fois des items de calcul mental et des items de structuration temporelle. Une étape supplémentaire est donc nécessaire pour éventuellement regrouper ces variables au sein d'une même compétence.

En second lieu, et pour répondre complètement aux questions initiales, il est incontournable d'examiner les relations entre les différentes variables latentes pour mettre à jour la structure temporelle des compétences. Cela devrait permettre de connaître quelles compétences déterminent telles autres. Une hiérarchisation pourrait alors être établie parmi les principales compétences visées dans les évaluations nationales de CE2. La section suivante va s'intéresser à ces questions.

II.6. Analyse de la structure des relations entre compétences de CE2

Le point de départ de ces nouvelles analyses est constitué par la matrice de corrélations entre les différentes variables latentes identifiées précédemment. Les coefficients de corrélation présentent des valeurs allant de 0 à +0,80 (la moyenne sur l'ensemble des corrélations étant de +0,24). Pour isoler les compétences majeures parmi l'ensemble des variables, nous avons sélectionné dans un premier temps uniquement les corrélations les plus importantes (supérieures à +0,70). Cela permet de dégager trois grands

groupes de compétences qui sont représentées sur le schéma suivant (les chiffres correspondent aux numéros associés aux variables latentes).



Un premier ensemble est composé des variables « comp1 » et « comp64 ». Il s'agit ici clairement de compétences orthographiques qui sont mesurées avec ces deux variables. En effet, la grande majorité des items rendant compte de ces variables latentes concernent deux exercices de dictée.

Le deuxième ensemble regroupe les variables « comp4 », « comp26 » et « comp62 ». Cet ensemble d'apparence disparate prend sens quand on l'examine sous l'angle de la psychologie cognitive. Autant les items de français que ceux de maths présents dans ce regroupement évaluent la capacité que peuvent avoir les élèves à rechercher de l'information plus ou moins complexe à partir de supports divers (texte, mot, calendrier, emploi du temps, plan, énoncé de problème). Ce sont donc les capacités attentionnelles des élèves qui sont mises à contribution pour la maîtrise de cette compétence globale. Le troisième ensemble établi sur les corrélations les plus fortes, regroupe 7 variables latentes. Le lien commun entre ces variables est également clair puisque les items de calcul mental interviennent systématiquement pour chacune d'entre elles (et 21 fois au total dans ce regroupement). Le constat qui dérive de cette première analyse est toujours valide quand on fixe un seuil de corrélation plus faible, soit une sélection des coefficients de corrélation supérieurs à +0,60. La structure d'ensemble s'organise principalement autour de ces 3 compétences majeures même si d'autres compétences semblent se dégager à leur périphérie.

Les acquisitions des élèves à l'entrée au CE2 s'organisent principalement autour de ces 3 compétences qui ne sont pas de même nature. Si l'acquisition des compétences orthographiques dépend principalement d'un enseignement systématique des différentes notions, les deux autres compétences sont davantage associées à des processus plus complexes qui interviennent de façon transversale dans de nombreuses situations d'apprentissage. On devrait s'attendre à ce que ces compétences majeures contribuent fortement à l'explication des différences de réussite entre élèves à l'entrée au CE2. Pour vérifier cela, une régression « pas à pas » a été estimée avec comme variable dépendante le score global de CE2 et comme variables prédictives l'ensemble des compétences mises à jour précédemment. Le tableau suivant présente les résultats en n'intégrant que les 12 compétences les plus prédictives ; à elles seules, elles expliquent plus de 92% de la variance du score global, soit presque la totalité de la variabilité de ce score.

On constate que les trois compétences les plus prédictives (« comp48 », « comp4 », « comp64 ») appartiennent chacune à un groupe

identifié auparavant. Ces trois compétences expliquent à elles seules 82% de la variance du score global et il reste en fait peu de marge (100% - 82%, soit 18%) pour toutes les autres compétences. On relève aussi que d'autres compétences (au nombre de 8) que celles remarquées sur la base des corrélations sont également prédictives du niveau d'acquisition des élèves. Cette analyse de la prédictivité donne bien sûr des résultats proches de ceux conduits sur la base des compétences telles qu'elles sont définies dans les évaluations nationales (cf. tableaux 13 et 14), on dispose toutefois au terme de cette étape, d'informations beaucoup plus précises sur la nature des compétences qui sont au cœur des acquisitions des élèves à l'entrée au CE2. Les habiletés en calcul mental, la capacité à retrouver rapidement des informations dans des supports variés, la maîtrise de l'orthographe structurent fortement les résultats des élèves au début du cycle III.

Tableau 24 : Modèle analysant la prédictivité des variables latentes sur le score global de CE2 (régression pas à pas)

Ordre d'introduction	Variables	Coefficients standardisés	t de Student
1	Comp48	+0,23	12,3 ***
2	Comp4	+0,24	14,7 ***
3	Comp64	+0,17	12,4 ***
4	Comp58	+0,13	10,2 ***
5	Comp13	+0,12	10,0 ***
6	Comp17	+0,11	8,9 ***
7	Comp60	+0,13	7,2 ***
8	Comp41	+0,08	6,6 ***
9	Comp16	+0,08	6,8 ***
10	Comp34	+0,08	7,2 ***
11	Comp15	+0,08	6,8 ***
12	Comp3	+0,08	6,5 ***
	Constante	68,76	510,02
	R ²	0,92	

*** : significatif au seuil de 1%

On s'intéressera à présent à la manière dont ces compétences peuvent se hiérarchiser. Un choix doit être fait pour sélectionner certaines compétences pour cette analyse, celle-ci ne pouvant être conduite sur l'ensemble des variables latentes, du fait de fortes corrélations entre certaines d'entre elles. Nous n'avons sélectionné que les variables les plus prédictives

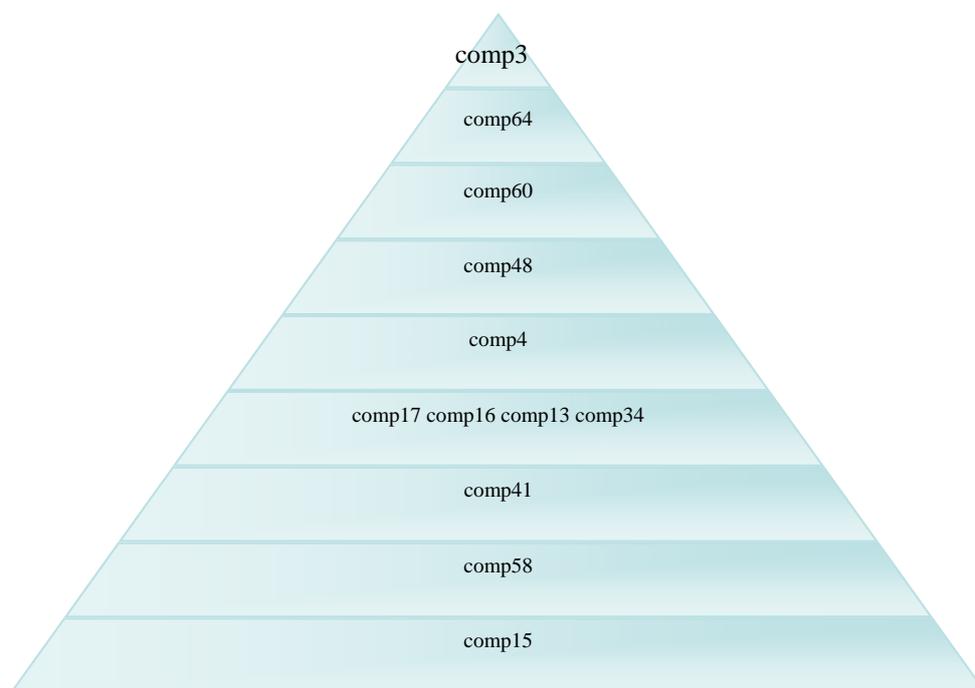
du score global (les 12 du tableau précédent). Une étape préalable à l'analyse est de rendre compte systématiquement de la maîtrise ou de l'échec à une compétence, ce qui suppose une transformation de l'échelle de mesure, on passe alors d'une échelle d'intervalle (qui varie selon la compétence considérée) à une échelle nominale, représentée de façon dichotomique : échec / réussite. Il se pose alors la question du seuil à partir duquel on va considérer que l'élève a acquis la maîtrise de la compétence ; il n'existe pas de réponse unique, mais il est généralement admis qu'un score supérieur à 75% soit assimilé à la réussite, les scores inférieurs à ce chiffre étant associés à l'échec (l'échec partiel n'est donc pas distingué de l'échec total).

Le tableau 25 expose les relations entre la réussite et l'échec aux compétences identifiées à partir de l'analyse en variables latentes. Les compétences sont présentées de façon hiérarchisée dans le tableau (de « comp15 » à « comp3 »). La réussite à la première compétence « comp15 » est censée être une condition à la réussite de la seconde (« comp58 »), qui elle-même détermine la réussite à la suivante (« comp41 »)..., jusqu'à la dernière compétence (« comp3 ») qui ne peut être acquise que si la réussite aux précédentes se vérifie. Dans chaque case, le nombre indiqué représente le pourcentage d'élèves (sur la totalité de l'échantillon) qui réussit une compétence tout en ayant échoué à une autre (il s'agit de résultats issus de tableaux croisés). Par exemple, 4% des élèves réussissent « comp58 » tout en échouant à « comp15 » ; de même, 3,3% des élèves réussissent « comp41 » et échouent à « comp15 ». Si la structure hiérarchique des compétences se vérifie, on devrait donc s'attendre à ce que les chiffres du tableau présentent des valeurs faibles. Cela est effectivement le cas, même si certaines valeurs s'écartent de la règle générale. Ainsi, si la maîtrise de « comp15 » semble bien être une condition indispensable à la réussite à toutes les autres compétences (la première ligne du tableau présente des valeurs très faibles), la relation entre « comp13 » et « comp16 » ne semble pas vérifiée dans la mesure où plus de 20% des élèves réussissent « comp13 » tout en échouant à « comp16 ». Globalement la structure de dépendance entre compétences se vérifie dans la majorité des cas ; les cases grisées dans le tableau représentent ces situations (pourcentages d'élèves inférieurs ou voisins de 10%).

Tableau 25 : Relations entre l'échec et la réussite aux compétences de CE2 (% d'élèves)

ECHEC	REUSSITE												
	comp15	Comp58	comp41	comp17	comp16	Comp13	comp34	comp4	comp48	comp60	comp64	comp3	
comp15		4,0	3,3	2,1	3,0	2,4	2,8	0,0	0,4	0,1	0,1	0,6	
comp58			8,5	6,7	7,9	7,6	8,0	1,2	1,3	0,7	0,7	1,2	
comp41				14,6	14,6	14,0	13,7	2,8	3,1	1,6	1,3	1,6	
comp17					19,5	17,7	16,1	4,5	4,9	3,6	2,5	3,1	
comp16						20,6	16,7	6,7	6,7	4,3	4,8	3,1	
comp13							16,5	4,5	6,1	4,2	2,2	3,3	
comp34								6,9	7,2	4,6	5,0	4,9	
comp4									11,2	7,9	6,7	8,9	
comp48										5,8	7,5	6,1	
comp60											8,6	7,5	
comp64												9,8	

Le graphique suivant, établi à partir de ces observations, symbolise la structure pyramidale des compétences identifiées dans l'évaluation CE2 ; neuf niveaux ont été identifiés. Le tableau 26 quant à lui, représente la même structure hiérarchique en détaillant cette fois la nature des compétences avec les items correspondants. Au sommet de la pyramide se trouve la variable « comp3 » qui évalue la maîtrise de la soustraction (4 items composent cette compétence). Ceci signifie que l'acquisition de la technique opératoire de la soustraction est un processus que peu d'élèves maîtrisent à l'entrée au CE2 et qui nécessite beaucoup d'habileté et de capacités préalables. Dans tous les cas, très peu d'élèves réussissent dans cette dimension des acquisitions sans maîtriser toutes les autres compétences qui figurent sur la pyramide. La seconde compétence difficile à acquérir et qui dépend de nombreuses autres est de nature orthographique (« comp64 »). On remarquera que la structure hiérarchique n'est pas parfaite et que certaines compétences se situent sur le même plan, elles sont représentées sur le même niveau de la pyramide (« comp17 », « comp16 », « comp13 », « comp34 »).



Graphique 12 : Structure pyramidale des compétences des élèves au CE2

Cette structure pyramidale peut fournir des indications didactiques et pédagogiques pour l'enseignement au cycle II, en amont du CE2. Ces indications concernent principalement les contenus d'enseignement et leur programmation dans le temps, elles s'appuient sur les deux constats suivants faits à l'entrée au CE2 :

- . certaines compétences sont difficilement accessibles à l'ensemble des élèves ;
- . certaines compétences sont essentielles à l'acquisition d'autres compétences.

Suite à ces deux constats, on peut déjà suggérer que la définition des programmes scolaires mette l'accent de façon explicite sur les compétences définies comme essentielles précédemment ; cela nécessite aussi que des situations d'enseignement concrètes puissent être envisagées pour l'acquisition de ces compétences, ce qui n'est pas immédiat quand elles sont transversales. Il est ensuite utile de s'interroger sur la planification de l'enseignement de ces compétences en prenant en compte la structure hiérarchique d'apprentissage telle qu'elle apparaît sur le graphique précédent, c'est-à-dire en respectant le fait que certains apprentissages ne peuvent se réaliser que si certains autres sont déjà maîtrisés. Le temps consacré à l'acquisition des différentes compétences est aussi une question centrale, sachant que le volume de temps alloué est très lié aux progrès des élèves et celui-ci s'inscrit dans des situations d'arbitrage (plus de temps consacré à une activité réduit le temps attribué à une autre). En outre, certains élèves ont besoin de plus de temps que d'autres pour acquérir certaines notions. Les recommandations pédagogiques doivent donc aussi tenir compte de la diversité des élèves et de leur rythme d'apprentissage spécifique.

Tableau 26 : Structure hiérarchique des compétences des élèves au CE2

Variable Latente	N° item	Description succincte des items
Comp3 Niveau 9	M2056	Effectuer une soustraction
	M2057	Effectuer une soustraction
	M2058	Effectuer une soustraction
	M2077	Résoudre un problème en maîtrisant la technique de la soustraction
Comp64	F2043	Comprendre un message en s'appuyant sur des indices

Niveau 8	F2060 F2062 F2063 F2067 F2070 F2071 F2075 M2075	Respect de la ponctuation dans une production écrite Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot Ecrire une phrase dictée par segments : bonne orthographe d'un mot Résoudre un problème à une opération
Comp60 Niveau 7	F2041 M2005 M2018 M2034 M2035 M2038 M2041 M2077 M2078	Comprendre un message en s'appuyant sur les indices Tracer un carré en s'aidant d'un quadrillage Se repérer dans la journée Comparer des distances à partir d'un plan Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles Choisir l'unité de temps qui convient pour compléter un texte Calcul mental Résoudre un problème en maîtrisant la technique de la soustraction Résoudre une situation de partage ou de groupement
Comp48 Niveau 6	F2057 M2031 M2034 M2035 M2040 M2041 M2048 M2059 M2076	Interprétation d'un schéma rôle et localisation de la légende Utiliser le calendrier : inférence pour répondre à la question Comparer des distances à partir d'un plan Comparer plusieurs grandeurs simultanément entre elles Calcul mental Calcul mental Calcul mental Calcul d'un produit Résoudre un problème à une opération
Comp4 Niveau 5	F2005 F2012 F2014 F2021 F2023 F2044 M2018 M2029 M2031 M2037	Se repérer dans la journée d'après un emploi du temps Repérer des types d'écrits à partir d'extraits de livres différents Répondre à une question sur un texte Reconstituer la chronologie des événements dans des textes Reconstituer la chronologie des événements dans des textes Identifier certains aspects d'un texte (retrouver des indices du féminin) Se repérer dans la journée Utiliser le calendrier Utiliser le calendrier (inférence pour répondre à la question) Choisir l'unité la mieux adaptée à un mesurage
Comp13 Niveau 4 Comp16	F2055 F2066 M2023 M2004 M2006 M2007	Comprendre l'organisation d'une page imprimée Dictée préparée d'une phrase : bonne orthographe d'un mot Tracer un segment Utiliser les instruments de dessin pour achever un tracé Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage

Comp17	M2008	Compléter par symétrie une figure dessinée sur un quadrillage
	F2085	Décrire un personnage de fiction en s'aidant d'un autre texte
	F2087	Écrire le corps d'un récit
	F2088	Écrire le corps d'un récit
	F2089	Écrire le corps d'un récit
Comp34	F2091	Écrire le corps d'un récit
	M2010	Se repérer spatialement, suite à la description d'un endroit
	M2011	Se repérer spatialement sur un plan
Comp41 Niveau 3	M2051	Poser une addition et l'effectuer
	M2052	Poser une addition et l'effectuer
	M2066	Ecrire des nombres du plus petit au plus grand
Comp58 Niveau 2	F2013	Comprendre un texte et montrer qu'on l'a compris
	F2076	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)
	F2078	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)
	F2079	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)
	F2080	Transformer un texte en appliquant des règles simples (féminin au masculin)
Comp15 Niveau 1	M2025	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité monétaire)
	M2026	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de poids)
	M2027	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de capacité)
	M2028	Associer une unité usuelle à une grandeur (unité de longueur)

Les dernières analyses permettent de faire le lien avec la notion de socle de compétences que les élèves devraient maîtriser à un moment donné de leur scolarité pour acquérir les notions ultérieures. Les évaluations nationales distinguent d'ailleurs les compétences selon trois niveaux : les compétences de base, les compétences approfondies, les compétences remarquables. Les compétences de base, selon la définition officielle, sont celles qui semblent nécessaires aux enfants pour profiter pleinement des situations pédagogiques de cycle III. On devrait donc s'attendre à ce que ces compétences de base ne soient pas très éloignées de celles situées à la base de la pyramide précédente. Quand on fait le rapprochement entre les compétences de base identifiées dans les évaluations nationales de CE2 et celles dégagées par les analyses empiriques, le recouvrement est très faible. Sur les 26 items présents au sein des 7 premières compétences de la structure hiérarchique (« comp15 », « comp58 », « comp41 », « comp13 »,

« comp16 », « comp17 » et « comp34 »), seuls 4 items appartiennent aux compétences de base définies par les concepteurs des évaluations nationales. Il y a donc ici une discordance manifeste entre l'approche officielle basée sur une appréciation *a priori* de la nature des compétences et l'approche empirique fondée quant à elle sur l'analyse *a posteriori* des résultats des élèves.

Conclusion relative à l'analyse des compétences en CE2

L'objectif principal de cette première étape de la recherche était d'étudier en détail la structure des acquisitions des élèves à l'entrée en CE2. Les évaluations nationales fournissent un support particulièrement riche pour aborder une telle problématique et leur intérêt principal pour le chercheur est qu'elles évaluent un large spectre des acquisitions scolaires dans les disciplines essentielles. L'originalité de notre démarche réside dans la mobilisation d'une approche entièrement statistique ; à cet égard, l'analyse en variables latentes est apparue une méthode particulièrement adaptée pour traiter la question. Cette approche a permis, sur la base de l'analyse des corrélations entre les résultats des élèves à l'ensemble des items des épreuves, d'identifier les compétences qui sont au cœur des processus d'apprentissage à ce niveau de la scolarité.

Un premier constat important qui se dégage de nos résultats est l'aspect transversal des acquisitions scolaires. La vision institutionnelle des évaluations nationales masque un peu cet aspect par le regroupement, parfois artificiel, de certains items censés mesurer une même compétence au sein d'un même exercice, alors que l'approche statistique permet d'identifier des compétences de nature variée. De façon complémentaire, des items provenant d'exercices différents, voire de disciplines différentes peuvent également être considérés comme mesurant une seule et même compétence. Ce premier constat peut avoir des implications évidentes quant à l'utilisation des évaluations nationales sur le plan pédagogique dans une perspective diagnostique. Cela permet en effet de mieux cerner les processus d'apprentissage des élèves qui sont mobilisés lors de la réalisation d'un exercice et donc de fournir des éléments pour organiser des situations pédagogiques ciblées sur l'acquisition de certaines compétences.

Le deuxième constat a trait au statut particulier de certaines compétences et capacités qui semblent structurer véritablement les apprentissages des élèves et qui concernent trois domaines : l'orthographe, l'attention et la recherche d'information, le calcul mental. Ces deux derniers éléments se rattachent d'ailleurs plus à des capacités qu'à des compétences puisqu'elles interviennent dans des situations d'apprentissage très variées qui dépassent largement l'approche disciplinaire. Ces capacités sont sans doute plus directement reliées à des habiletés cognitives, ce que nous pourrions tester partiellement dans la seconde partie de la recherche. Les compétences orthographiques, en revanche peuvent directement faire l'objet d'un enseignement systématique à l'école élémentaire.

Un troisième constat porte sur la structure temporelle des acquisitions des élèves. La dernière étape de notre travail a permis de proposer une organisation hiérarchique des compétences et capacités les plus prédictives du niveau des élèves à l'entrée au CE2. On s'interroge alors sur l'ordre d'acquisition des différentes compétences et capacités, cette dimension pouvant avoir des conséquences concrètes en termes de programmation pédagogique. Il apparaît que les acquisitions prioritaires correspondent à des capacités globales qui détermineraient la maîtrise de compétences plus spécifiques en matière d'orthographe ou de technique opératoire.

Le travail entrepris comporte néanmoins certaines limites qui sont contingentes aux données de base. Ainsi, les items proposés dans les évaluations nationales ne permettent peut-être pas de cerner la complexité des mécanismes d'apprentissage des élèves, certaines dimensions étant probablement moins bien représentées (et donc mesurées) que d'autres. Ceci a évidemment une influence sur les analyses statistiques que nous avons effectuées puisque la logique de notre démarche repose à la fois sur l'identification des corrélations les plus fortes entre items, et sur la capacité des compétences à expliquer le niveau global des élèves. La conséquence est que certaines compétences ou capacités secondaires peuvent ne pas avoir été identifiées ou prises en compte. Ce n'est donc pas l'ensemble des processus d'acquisitions des élèves qui a été présenté mais uniquement les compétences ou les capacités qui structurent l'essentiel des apprentissages.

On insistera dans ces propos conclusifs sur le fait que l'approche statistique choisie dans cette recherche est avant tout basée sur les corrélations entre variables et qu'il faut par conséquent être prudent dans l'interprétation des résultats en évitant d'adopter une conception trop déterministe et mécanique des acquisitions des élèves. En effet, les relations causales entre les variables, en l'occurrence les compétences et capacités, ne peuvent être fondées que sur des hypothèses solides de deux natures. Le premier type d'hypothèses découle de la psychologie cognitive en fournissant des modèles théoriques explicatifs de la structure des apprentissages. Le second type d'hypothèses repose sur la prise en compte de la dimension temporelle des acquisitions au cours de la scolarité, qui établit de fait, le sens de la causalité ; ainsi on suppose que les acquisitions de sixième dépendent des acquisitions de CE2 et non l'inverse !

L'étude des relations causales sera précisément l'objet du second volet de la recherche puisqu'il s'agira alors, de relier les compétences et capacités des évaluations nationales de CE2 à celles de 6^{ème} et de 5^{ème} et d'examiner ainsi l'évolution des apprentissages des élèves dans le temps. En outre, l'analyse des capacités cognitives sur un sous-échantillon permettra d'éclairer les relations causales entre les compétences.

Chapitre III

L'évolution des compétences au cycle III : constat et déterminants

III.1. Analyse des résultats des élèves aux évaluations à l'entrée en 6^{ème}

Rappelons tout d'abord que 517 élèves de l'échantillon ont été évalués en septembre 2002 à l'entrée en sixième. Les données concernant ces élèves se limitent aux résultats détaillés item par item aux épreuves de français et de mathématiques puisque nous ne disposons pas d'informations sur les caractéristiques socio-démographiques pour la totalité de l'échantillon⁴¹. L'analyse des résultats aux évaluations de sixième adoptera la même logique que celle effectuée précédemment pour le CE2. En revanche, nous irons plus directement à l'essentiel en nous focalisant directement au niveau des items et nous ne présenterons pas les analyses effectuées au niveau des champs et au niveau des compétences identifiées par les concepteurs des épreuves, ces deux aspects ne constituant pas le cœur de notre problématique.

En sixième, la corrélation entre les scores globaux de français et de mathématiques est de +0,67 (significative à .01) ; notons qu'au niveau du CE2 celle-ci s'élevait à +0,74. Cela signifie que la distinction entre les deux disciplines est, à l'entrée au collège, plus marquée qu'au CE2, ce qui n'est pas surprenant dans la mesure où les acquis des élèves se construisent de manière cumulative et se structurent progressivement dans différentes dimensions. L'analyse de fiabilité des items fournit des résultats satisfaisants puisque le coefficient Alpha de Cronbach vaut 0,91 en français, 0,92 en mathématiques et 0,95 sur l'ensemble de l'épreuve. Les pourcentages moyens de réussite sont de l'ordre de 70% dans les deux disciplines, soit des chiffres proches de ceux relevés pour les épreuves de CE2. Les tableaux 27 et 28 apportent des précisions en présentant les pourcentages de réussite pour chacun des items de français et de mathématiques. Comme au CE2, on constate la variété des situations avec des items réussis par pratiquement tous les élèves (par exemple les items 22 et 23 en français) et des items présentant des faibles taux de réussite (item 87 en français ou item 58 en mathématiques). Nous n'apporterons pas ici d'interprétation à ces résultats bruts car ce qui nous

⁴¹ Parmi ces 517 élèves, seulement 334 font partie de la cohorte initiale pour laquelle nous disposons également des résultats aux évaluations CE2 de 1999 et des caractéristiques socio-démographiques. Rappelons ici que les analyses longitudinales entre le CE2 et la sixième ne concerneront que 394 élèves (ceux précisément dont on dispose à la fois des évaluations aux deux niveaux considérés et de leurs caractéristiques socio-démographiques).

intéresse davantage, ce sont plutôt les relations statistiques qu'entretiennent entre eux les différents items.

Tableau 27 : Pourcentages de réussite aux items de français de 6^{ème}

Items	% de réussite	Items	% de réussite	Items	% de réussite
1	69,8	31	80,3	61	41,8
2	84,1	32	92,1	62	82,0
3	95,9	33	93,8	63	74,1
4	70,0	34	63,6	64	69,2
5	64,0	35	80,5	65	54,9
6	90,7	36	91,3	66	52,4
7	87,6	37	86,5	67	60,9
8	57,8	38	81,8	68	82,8
9	77,0	39	64,6	69	92,6
10	72,5	40	64,0	70	60,3
11	61,5	41	82,2	71	74,5
12	32,1	42	79,9	72	72,7
13	72,1	43	36,0	73	79,3
14	81,6	44	61,3	74	92,8
15	80,7	45	85,9	75	86,5
16	59,0	46	69,8	76	83,6
17	36,9	47	93,2	77	54,2
18	29,0	48	40,0	78	86,3
19	68,3	49	75,0	79	67,9
20	43,1	50	64,4	80	69,8
21	37,9	51	81,2	81	76,8
22	98,6	52	31,3	82	41,0
23	98,3	53	73,7	83	67,1
24	95,0	54	90,5	84	37,3
25	87,8	55	74,9	85	61,1
26	95,7	56	36,2	86	52,2
27	96,9	57	27,1	87	23,8
28	86,7	58	72,0		
29	91,7	59	62,5		
30	72,1	60	88,4		

Tableau 28 : Pourcentages de réussite aux items de mathématiques de 6^{ème}

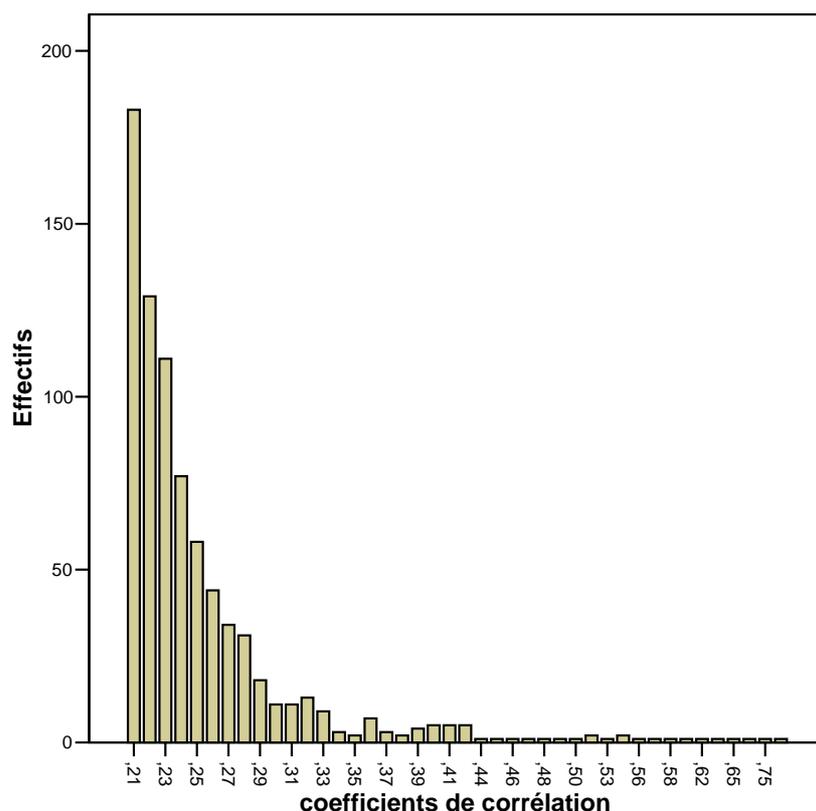
Items	% de réussite	Items	% de réussite	Items	% de réussite
1	91,1	31	90,3	61	43,7
2	81,2	32	51,6	62	85,3
3	60,3	33	72,7	63	66,5
4	93,8	34	74,5	64	65,0
5	87,0	35	58,2	65	70,6
6	60,0	36	36,0	66	77,6
7	79,1	37	72,0	67	90,1
8	58,2	38	75,8	68	78,9
9	74,7	39	76,6	69	74,1
10	83,6	40	80,5	70	62,7
11	51,6	41	88,6	71	59,2
12	77,8	42	89,9	72	79,9
13	51,8	43	82,4	73	45,8
14	46,8	44	88,2	74	91,9
15	49,3	45	54,4	75	66,7
16	73,1	46	63,6	76	87,6
17	91,3	47	39,1	77	82,6
18	48,4	48	87,4		
19	60,5	49	84,7		
20	51,3	50	76,0		
21	58,4	51	67,9		
22	77,9	52	93,6		
23	73,9	53	70,0		
24	70,4	54	85,3		
25	80,7	55	55,1		
26	66,3	56	67,1		
27	84,7	57	51,5		
28	91,1	58	22,2		
29	49,3	59	85,5		
30	59,6	60	74,3		

Une première phase de l'analyse consiste à produire une matrice de corrélations entre les 164 items des épreuves nationales (87 en français, 77 en mathématiques), soit le calcul de 13366 coefficients de corrélation. Une première constatation est que les corrélations relevées pour les items des évaluations de 6^{ème} sont plus élevées que celles constatées précédemment au niveau du CE2. La moyenne des 13366 corrélations est de +0,10 alors que le chiffre relevé pour le CE2 est de +0,08. Cela confirmerait l'affirmation

précédente selon laquelle les acquis des élèves présenteraient davantage de cohérence au fil des années. On relève 16 corrélations supérieures à +0,50, 37 supérieures à +0,40 et 91 supérieures à 0,30. Ceci a bien évidemment une incidence sur le nombre de corrélations à prendre en compte pour les analyses puisque si l'on se fixe le même critère de sélection qu'au CE2, soit des corrélations supérieures à +0,20 (+0,21 exactement), on en isole 787 pour les évaluations de 6^{ème} alors qu'il n'y en avait que 317 au CE2.

Le graphique suivant présente la distribution des valeurs des coefficients de corrélation. Sans surprise, les corrélations les plus fortes associent des items souvent consécutifs des mêmes exercices, mais en deçà de +0,30 on commence à repérer des associations mixtes entre items de mathématiques et de français. Pour compléter l'hypothèse précédente sur la plus forte cohérence des acquis des élèves, on peut aussi penser que les fortes relations statistiques entre items traduisent une meilleure mesure des acquisitions scolaires en donnant moins de place à l'aléatoire ou aux variations des performances des élèves dans les différentes dimensions évaluées. Tout cela pourra être testé lors de l'analyse en variables latentes qui devrait faire apparaître des regroupements d'items encore plus robustes qu'au CE2 sur le plan statistique.

Parmi les 787 corrélations on retrouve 153 items, soit 93% de l'ensemble des items des évaluations. Certains de ces items interviennent très fréquemment dans les corrélations comme l'indique le tableau suivant (tableau 29). C'est par exemple le cas de l'item 64 de mathématiques présent 43 fois et de l'item 65 de la même discipline présent 37 fois ; en français, on peut relever l'item 59 qui est présent 34 fois et l'item 11 (présent 30 fois). Ces items (et d'autres) semblent donc déjà jouer un rôle important dans la structure des relations entre les différentes composantes des acquis des élèves à l'entrée au collège.



Graphique 13: Distribution des coefficients de corrélation entre items de l'évaluation 6^{ème} (corrélations supérieures ou égales à 0,21)

Comme nous l'avons fait pour le CE2, l'étape suivante consiste à identifier des regroupements d'items sur la base des corrélations. Pour cela, nous avons examiné un à un chacun des items présents dans les 787 corrélations supérieures à +0,21 et repéré tous les autres items qui pouvaient leur être associés. On identifie ainsi des blocs d'items qui sont fortement liés sur le plan statistique. Cela signifie que pour un groupe d'items donné, les résultats des élèves sont relativement stables : la réussite à un item étant le plus souvent associée à la réussite à un autre item (l'inverse est bien sûr vrai en ce qui concerne l'échec). Le tableau 30 présente l'ensemble des blocs identifiés. Sans surprise, eu égard aux constatations précédentes, le nombre de blocs est bien plus important qu'il pouvait l'être avec les épreuves de CE2 puisque davantage d'items ont été retenus pour l'analyse qui concerne, rappelons-le, uniquement les corrélations supérieures à 0,20. Notons également que les regroupements comportent un nombre d'items très variable.

Tableau 29 : Fréquence d'apparition des items parmi les corrélations supérieures à +0,20 (Evaluation 6ème)

Items	Fréquence	Items	Fréquence	Items	Fréquence	Items	Fréquence
F6001	13	F6045	3	M6006	10	M6052	1
F6002	3	F6046	2	M6007	4	M6053	5
F6003	5	F6047	5	M6008	24	M6054	1
F6004	3	F6049	1	M6009	22	M6055	18
F6005	19	F6051	3	M6010	20	M6056	18
F6006	7	F6052	1	M6011	2	M6057	13
F6007	3	F6053	9	M6012	18	M6059	5
F6008	10	F6054	2	M6013	16	M6060	7
F6009	7	F6055	18	M6014	10	M6062	14
F6010	20	F6056	18	M6015	14	M6063	25
F6011	30	F6057	4	M6016	14	M6064	43
F6012	3	F6058	6	M6019	24	M6065	37
F6013	9	F6059	34	M6020	19	M6066	12
F6014	2	F6060	8	M6021	8	M6067	1
F6015	3	F6061	1	M6022	3	M6068	8
F6016	14	F6062	3	M6023	8	M6069	14
F6017	25	F6063	4	M6024	16	M6070	2
F6018	5	F6066	11	M6025	16	M6071	18
F6019	1	F6067	8	M6026	32	M6072	18
F6020	29	F6068	5	M6027	6	M6073	14
F6021	27	F6069	6	M6028	1	M6074	14
F6022	12	F6070	4	M6029	12	M6075	9
F6023	15	F6071	6	M6030	6	M6076	1
F6024	8	F6072	6	M6031	3	M6077	1
F6025	4	F6073	2	M6032	20		
F6026	11	F6074	2	M6033	14		
F6027	14	F6075	1	M6034	10		
F6028	9	F6076	1	M6035	20		
F6029	9	F6077	5	M6036	3		
F6030	1	F6078	7	M6037	3		
F6031	3	F6079	24	M6038	1		
F6032	9	F6080	8	M6040	2		
F6033	3	F6081	11	M6041	3		
F6035	1	F6082	7	M6042	3		
F6036	9	F6083	19	M6043	15		
F6037	11	F6084	10	M6044	6		
F6038	1	F6085	13	M6045	26		
F6039	5	F6086	9	M6046	8		
F6040	13	F6087	18	M6047	3		
F6041	8	M6002	15	M6048	1		
F6042	22	M6003	34	M6049	2		
F6043	16	M6004	2	M6050	4		
F6044	8	M6005	27	M6051	10		

Tableau 30 : Regroupements des corrélations entre items (Evaluation 6ème)

M71M69	F71F70	M65M64	F85F83	M14M13	F21F20	M09M07	M24M23	F27F22	M15M14	F87F86
M71M70	F71F68	M65M26	F85F81	M14M08	F21F11	M09M02	M24M19	F27F26	M15F17	F87F83
M71M64	F71F37	M65M45	F85F84	M14M03	F21F05	M09M03	M24M03	F27F24	M15M06	F87F84
M71M55		M65M20	F85F53	M14F11	F21F01	M09F11	M24F55	F27F06	M15F13	F87F11
M71M65	F72F71	M65F16	F85F79	M14F17	F21F13	M09F42	M24M02	F27F25	M15F20	F87F21
M71M35	F72F70	M65F55	F85F21		F21F16	M09F05	M24M13		M15F59	F87F79
M71M03	F72F69	M65M05	F85F73		F21F09	M09F41	M24F66	F23F22	M15M02	F87F82
M71M20	F72F68	M65M19	F85F78		F21F10	M09F59		F23F03	M15M09	F87F20
M71M32	F72F37	M65M63	F85F82		F21F08	M09F21	M23M22	F23F06		F87F53
M71M30		M65M10				M09F60	M23F10			F87F80
M71M62	F70F68	M65M21			F08F05	M09F83		F26F23		F87F16
M71M26	F70F69	M65M30				M09M05		F26F22		F87F17
M71M45		M65M33						F26F24		F87F12
M71M68	F69F68	M65M35								F87F61
M71F11	F69F45	M65M55						F22F03		
M71M10		M65M09								F12F11
M70M69	F68F37	M65M32								
		M65F17								
		M65F66								
		M65M47								
		M65M60								
		M65F67								
		M65M08								
		M65F81								
		M65F83								
		M65M34								
		M65M44								
		M65M51								
		M65M56								

M57M51	F19F18	F32F22	F86F85	F44F42	M26M25	F10F05	F17F16	M35M32	M51M50	M33M05
M57M50		F32F23	F86F80	F44F43	M26M03	F10F08	F17F10	M35M34	M51M16	M33M10
M57F20		F32F27	F86F81	F44F05	M26M09	F10F01	F17F13	M35M33	M51F21	M33M12
M57M16		F32F24	F86F53	F44F10	M26M05	F10F06	F17F01	M35M10	M51M03	M33M32
M57M20		F32F26	F86F83	F44F11	M26M07	F10F09	F17F11	M35M03	M51M26	M33M31
M57M32		F32F10	F86F84	F44F20	M26M08		F17F05	M35M26	M51M45	M33M26
M57M15			F86F20	F44F36	M26F59	F11F10		M35M19	M51F20	M33M02
M57M56		F29F28	F86F82		M26M23	F11F05	F16F01	M35M20		
M57F21		F29F22			M26F56	F11F01		M35F17		
M57M26		F29F23			M26M10	F11F08		M35M05		
M57M19		F29F27			M26M19	F11F06		M35M25		
M57M55		F29F26			M26F10	F11F02		M35M12		
					M26F13					
		F33F23			M26F21	F06F03				
		F33F22			M26F55	F06F05				
		F33F26			M26F83					
						F09F06				
		F36F22								
		F36F26								
		F36F32								
		F36F24								
		F36F23								
		F36F27								
		F24F22								
		F24F23								
		F25F22								
		F25F23								
		F37F24								
		F37F22								
		F37F28								
		F37F26								
		F37F27								
		F37F23								
		F38F37								
		F28F27								
		F28F22								
		F28F23								
		F28F11								
		F28F15								
		F35F23								

F84F83	M56M54	M74M68	M73M64	M03F43	F83F80	M10M08	M64M45	F20F05	F59F17	M19M02
F84F81	M56M45	M74M06	M73M32	M03F20	F83F79	M10M09	M64M26	F20F11	F59F58	M19M12
F84F53	M56M26	M74M66	M73M65	M03M02	F83F81	M10F79	M64M43	F20F17	F59F20	M19F59
F84F80	M56F85	M74M72	M73M12	M03F21	F83F16	M10M02	M64F17	F20F08	F59F55	M19M15
F84F72	M56M10	M74M24	M73M19	M03F56	F83F21	M10M05	M64M19	F20F10	F59F21	M19M03
F84F11	M56M44	M74M56	M73M08	M03F66	F83F08	M10F59	M64M20	F20F13	F59F56	M19M08
F84F79	M56F39	M74M55	M73M11	M03F67	F83F67	M10M03	M64M55	F20F01	F59F57	M19M13
	M56F55	M74F26	M73M26	M03F83	F83F20		M64M63	F20F09	F59F16	M19M14
	M56M30	M74M59	M73M10	M03F16	F83F66		M64F79	F20F16	F59F40	M19F56
	M56M32	M74M62	M73M35	M03F05	F83F53		M64M08		F59F11	M19F20
	M56M33	M74M53	M73M36	M03F42	F83F59		M64F20		F59F51	M19M16
	M56M05	M74M67	M73M71	M03F59			M64M03		F59F53	
	M56M06	M74M69	M73M33		F80F79		M64M10		F59F05	M32M08
		M74M71	M73M72				M64M14		F59F43	M32M16
				F67F66			M64F05			M32M30
				F67F21	F81F80		M64F21		F56F55	M32M05
				F67F05	F81F79		M64F58		F56F11	M32F56
					F81F78		M64F59		F56F17	M32M12
					F81F16		M64F01		F56F43	M32M03
					F81F59		M64M13		F56F41	M32M19
							M64M35		F56F46	
							M64M51			M30M28
							M64F08		F57F56	M30M19
							M64F16			
							M64F55			
							M64M05			
							M64M37			
							M64M57			
							M64M59			
							M64M60			
							M64F40			
							M64M09			
							M64M21			
							M64M25			
							M64M32			
							M64M44			

M29M27	M43M41	F79F20	M63M03	M08M07	M20M14	M69M26	M34M32	M60M59	M77M76	F82F81
M29M03	M43M40	F79F59	M63M62	M08M03	M20M19	M69M63	M34F55	M60F59		F82F80
M29M12	M43M05	F79F78	M63F16	M08F11	M20F11	M69M45	M34M15	M60M13		F82F79
M29M09	M43M10	F79F09	M63M05	M08F05	M20F08	M69M56	M34F56	M60F79		F82F77
M29F08	M43M42	F79F21	M63M12	M08F66	M20F17	M69M62	M34M07	M60F55		
M29F42	M43M33	F79F66	M63M19	M08F67	M20M13	M69M65	M34M08			
M29F11	M43F16	F79F01	M63M05	M08F87	M20M15	M69M03	M34M26			
M29F43	M43M26	F79F08	M63F05	M08F20	M20M16	M69M64				
M29F79	M43M31	F79F67	M63M09	M08F57	M20F05	M69M24				
M29M23	M43M34	F79F05	M63F59		M20F20	M69M55				
	M40M41	F79F10	M63M10		M20M02					
		F79F11	M63F17		M20F10					
		F79F28	M63F40							
			M63M25							
			M63M43							
			M63M46							
			M63M59							
			M63M02							
			M63M24							
			M63M26							
			M63M45							
M21F17	M53M52	F43F42	M13M06	M25M19	M45M20	M55M33	M06F11	F60F42	F49F47	F58F55
M21F59	M53M02	F43F20	M13M08	M25M03	M45M26	M55M35	M06F42	F60F41		F58F57
M21F11	M53M03	F43F21	M13F17	M25M24	M45M33	M55M43	M06F59	F60F45		F58F01
M21F16		F43F17	M13F18	M25M08	M45M32	M55M05		F60F53		F58F17
M21M03		F43F11	M13F87	M25M08	M45M35	M55F17		F60F47		
M21M16		F43F40	M13F11	M25M20	M45M10	M55F43		F60F54		
		F43F01		M25M23	M45F17	M55M45				
		F43F13		M25F15	M45F21	M55F40		F47F54		
		F43F18		M25F55	M45M43	M55F59				
		F14F13		M25F56	M45M44	M55F42				
		F14F11		M25F59	M45F11	M55M10				
		F18F01		M25M12	M45M08					
					M45F40					
					M45M05					
					M45M12					
					M45M19					
					M44M12					
M05F59	F74F69	F63F62	M68M62	F40F20	F78F24	M62M10	M49M48	F51F32	F39F36	F77F37
M05M02	F74F73	F63F47	M68M06	F40F21	F78F77	M62F59	M49M45	F51F40	F39F25	F77F76
M05F42		F63F01	M68M59	F40F18	F78F26	M62M03			F39F20	F77F71
M05F55		F63F53	M68M53	F40F12	F78F27	M62M09				
M05M04			M68M55	F40F36		M62M24				
M05F39						M62M44				
M05M03						M62F56				
M05F43						M62M05				
M05F56										
M04M02										

M72M63	F04F01	M12M02	M27M08	M66M24	M75M64	F66F05	F13F10	F42F11	F31F28	F55F47
M72M64	F04F02	M12M05	M27M24	M66M23	M75M65	F66F21	F13F07	F42F03	F31F29	F55F42
M72M12		M12M08	M27M16	M66M12	M75M06	F66F20		F42F20	F31F09	F55F07
M72M55		M12F56		M66M22	M75M63	F66F44		F42F09		
M72M66		M12M03		M66M25	M75F10			F42F27	F30F29	
M72M05				M66M64	M75M68			F42F29		
M72M65				M66M65	M75M13			F42F07		
M72M69				M66M27	M75M27			F42F10		
M72F42				M66M29				F42F32		
M72M24				M66M62				F42F41		
M72M32										
M72F55										
M72M56										
M72F10										
M72M23										
M72M26										
F41F29	M02F42	M37M31	M42M41	F03F02	F62F59	M46F59	M16F87	M50M05	M47M46	F53F52
F41F23	M02F56	M37M32	M42M35		F62F60	M46M13	M16M03	M50F55	M47M45	
F41F27						M46F04	M16M09			
F41F40						M46F21	M16M13			
						M46F55	M16F17			
						M46M16	M16M15			
M11M05	M38M12	F75F05	M36M29	F15F10	F46F45					
			M36M35							

De la même manière que pour les évaluations CE2, des analyses sous LISREL ont été conduites à partir de l'ensemble des blocs d'items identifiés afin de mettre en évidence les variables latentes qui structurent les corrélations. Nous ne détaillerons pas non plus ici les analyses réalisées qui suivent exactement la même logique que pour les items des épreuves de CE2, nous nous contenterons de fournir uniquement la liste des variables latentes (tableau 31). Après élimination de certaines variables qui pouvaient apparaître plusieurs fois dans des regroupements différents (c'est pourquoi les numéros des compétences ne se suivent pas dans le tableau 31), on dénombre 112 variables, soit 49 de plus qu'au niveau du CE2 alors que les épreuves comportent un nombre assez comparable d'items dans les deux niveaux scolaires considérés. Le fait que l'on relève pour la 6^{ème} près du double de compétences qu'en CE2 peut s'expliquer de deux manières. La première est de nature statistique ; du fait du plus grand nombre d'items pris en compte dans les corrélations (2,4 fois plus) il n'est pas surprenant que cette augmentation d'items conduise à identifier davantage de compétences. La seconde piste d'explication est davantage de l'ordre de la supposition mais elle relève aussi du bon sens. Les élèves étant plus âgés en 6^{ème}, ils ont bénéficié d'une expérience scolaire plus longue, accumulé plus de

connaissances et développé également un plus grand nombre de compétences. Dans les documents d'accompagnement du Ministère⁴², le nombre de compétences est de 32 (27 en CE2) en maths et de 20 en français⁴³ (15 en CE2), il y a donc bien également dans l'approche institutionnelle une tendance à ce que les compétences soient plus nombreuses en 6^{ème} qu'au CE2.

On remarquera dans le tableau 31 des variables latentes qui font intervenir des items successifs appartenant à un même exercice (soit la totalité des items de l'exercice, soit une partie seulement des items), elles correspondent à des compétences répertoriées par les concepteurs des évaluations. C'est par exemple le cas pour la variable « comp84 » en français qui associe les items 20 et 21 et qui mesure la compétence : « *identifier les référents des substituts lexicaux et pronominaux* ». On relève aussi évidemment des variables latentes qui traduisent des relations entre items provenant d'exercices différents, voire de disciplines différentes. On peut illustrer ce cas de figure par la variable « comp199 » qui regroupe 7 items (3 de mathématiques, 4 de français) provenant de 6 exercices différents (3 de mathématiques et 3 de français). L'aspect transversal des acquisitions des élèves peut donc être mis en évidence par ce même exemple puisque la variable latente rend compte de compétences apparemment diverses. On relève notamment un item relevant d'une activité géométrique (« *repérer et repasser en couleur, sur des figures données, des côtés qui semblent perpendiculaires* ») qui côtoie des items de compréhension (« *reconnaître le genre d'un texte, identifier les référents des substituts lexicaux* »).

Tableau 31 : Liste des variables latentes identifiées dans l'évaluation sixième

Compétences	Items	Description succincte des items	Ex
comp65	M6069	Reconnaître une situation de proportionnalité	Ex35M
	M6070	Reconnaître une situation de proportionnalité	Ex35M
	M6071	Reconnaître une situation de proportionnalité- donner sa démarche	Ex35M
comp66	M6064	Résoudre un pb correspondant à une division euclidienne	Ex32M
	M6065	Résoudre un pb correspondant à une division euclidienne	Ex32M

⁴² Pour les évaluations sixième de 2002, les concepteurs distinguent les compétences des composantes, les secondes étant des déclinaisons plus précises des premières, de façon plus marquée en mathématiques qu'en français.

⁴³ Dans cette discipline, il s'agit du nombre de composantes, c'est en effet ce niveau de définition qui est le plus comparable aux compétences de CE2 dans la même discipline.

comp67	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6010	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6020	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6030	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6055	Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier)	Ex26M
	M6062	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6068	Construire une figure (cercle dont on a centre et rayon)	Ex34M
	F6011	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex03F
comp69	F6037	Maîtriser les outils de la langue- reconnaître les phrases injonctives	Ex11F
	F6045	Maîtriser les outils de la langue- l'article défini	Ex14F
	F6068	Production de texte- assurer la lisibilité- reprendre le texte	Ex19F
	F6069	Production de texte- assurer la lisibilité- mettre en page	Ex19F
comp70	F6070	Production de texte- comprendre la structure d'un texte (parties)	Ex19F
	F6071	Production de texte- comprendre la structure d'un texte (titre, auteur,...)	Ex19F
	F6072	Production de texte- comprendre la structure d'un texte (pers, résumé,...)	Ex19F
comp72	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6020	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6030	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6033	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6044	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6047	Lire et interpréter un ensemble de 4 diagrammes circulaires	Ex20M
	M6051	Associer le vocabulaire qui convient à la position d'1chiffre dans 1nb	Ex23M
	M6055	Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier)	Ex26M
	M6056	Repérer des droites qui semblent parallèles	Ex27M
	M6060	Justifier le choix ou non d'une proposition subordonnée à 2 contraintes	Ex29M
	M6063	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
comp73	F6066	Maîtriser les outils de la langue- utiliser la ponctuation (point)	Ex18F
	F6067	Maîtriser les outils de la langue- utiliser la ponctuation (majuscule)	Ex18F
comp74	F6016	Compréhension- situer un événement dans le temps	Ex05F

	F6017 M6021	Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique Mettre en place une démarche nécessitant 2 étapes pour résoudre un pb	Ex05F Ex10M
comp75	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6009	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6010	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
comp76	M6032	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6034	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6035	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
comp78	F6021	Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux	Ex07F
	F6053	Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant	Ex15F
	F6073	Production de texte- recopier les mots d'un texte sans erreur	Ex19F
	F6080	Créer et construire un texte- progression des informations	Ex20F
	F6081	Produire un récit- cohérence dans l'emploi des substituts pronominaux	Ex20F
	F6082 F6084	Produire un récit- variété dans l'emploi des substituts lexicaux Produire un récit- segmentation en paragraphes	Ex20F Ex20F
comp80	F6083	Produire un récit- la ponctuation	Ex20F
	F6085	Produire un récit- syntaxe	Ex20F
comp82	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6006	Repérer des droites qui semblent perpendiculaires	Ex02M
	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	F6011 F6017	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique	Ex03F Ex05F
comp83	F6001	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire)	Ex01F
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6008	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6009	Compréhension- Justifier une information en prélevant des indices	Ex03F
	F6010	Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel	Ex03F
	F6011 F6013	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Compréhension- repérer l'information pour répondre à une question	Ex03F Ex04F
comp84	F6020	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex07F
	F6021	Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux	Ex07F
comp87	M6007	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6009	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
comp86	M6002	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	F6021	Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux	Ex07F
	F6041	Maîtriser le vocabulaire- tirer du contexte le sens d'un mot connu	Ex12F
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F

	F6059 F6060 F6083	Reconnaître une famille de mots Maîtriser les outils- faire des accords (des formes verbales conjuguées) Produire un récit- la ponctuation	Ex15F Ex16F Ex20F
comp89	F6010 F6055 F6066 M6013	Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe Maîtriser les outils de la langue- utiliser la ponctuation (le point) Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex03F Ex15F Ex18F Ex06M
comp91	M6002 M6003 M6019	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex01M Ex01M Ex09M
comp93	F6022 F6023	Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F Ex08F
comp94	F6003 F6006	Compréhension- identifier le genre d'un texte (dictionnaire) Compréhension- choisir un titre	Ex01F Ex02F
comp92	F9024 F6025 F6026 F6027	Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F Ex08F Ex08F Ex08F
comp95	F6013 F6017 F6020 F6059 M6002 M6006 M6009	Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux Reconnaître une famille de mots Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Repérer des droites qui semblent perpendiculaires Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex04F Ex05F Ex07F Ex15F Ex01M Ex02M Ex03M
comp96	F6012 F6053 F6061 F6079 F6082 F6083 F6084	Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant Maîtriser les outils- accord des attributs Créer et construire un texte- cohérence des temps Produire un récit- variété dans l'emploi des substituts lexicaux Produire un récit- la ponctuation Produire un récit- segmentation en paragraphes	Ex04F Ex15F Ex16F Ex20F Ex20F Ex20F Ex20F
comp97	F6080 F6086 F6087	Créer et construire un texte- progression des informations Produire un récit- accord du verbe avec le sujet Produire un récit- orthographe	Ex20F Ex20F Ex20F
comp98	M6015 M6016 M6020 M6026 M6032 M6056 M6057	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier Passer d'une écriture littérale à une chiffrée Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Calcul mental –calculs réfléchis Repérer des droites qui semblent parallèles Utiliser la numération de position	Ex06M Ex07M Ex09M Ex13M Ex15M Ex27M Ex28M
comp99	M6050 M6051	Utiliser la numération de position Associer le vocabulaire qui convient à la position d'1 chiffre dans 1nb	Ex22M Ex23M
comp100	F6037	Maîtriser les outils de la langue- reconnaître les phrases	Ex11F

	F6038	injonctives Maîtriser les outils de la langue- reconnaître des phrases interrogatives	Ex20F
comp101	F6028 F6029	Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex09F Ex09F
comp103	F6025 F6026 F6027 F6032 F6033 F6035 F6036	Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension d'un message oral (identifier le narrateur) Compréhension d'un message oral (identifier le lieu) Compréhension d'un message oral (comprendre la situation) Compréhension d'un message oral (comprendre la situation)	Ex08F Ex08F Ex08F Ex10F Ex10F Ex10F Ex10F
comp104	F6020 F6053 F6082 F6086	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant Produire un récit- variété dans l'emploi des substituts lexicaux Produire un récit- accord du verbe avec le sujet	Ex07F Ex15F Ex20F Ex20F
comp107	F6042 F6043 F6044	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire) Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur) Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (un personnage)	Ex13F Ex13F Ex13F
comp108	F6020 F6036	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux Compréhension d'un message oral (comprendre la situation)	Ex07F Ex10F

comp110	M6025 M6026	Ranger dans l'ordre croissant des nombres décimaux Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex12M Ex13M
Comp109	M6003 M6005 M6019 M6023 F6010 F6013 F6021 F6059 F6083	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux Reconnaître une famille de mots Produire un récit- la ponctuation	Ex01M Ex01M Ex09M Ex11M Ex03F Ex04F Ex07F Ex15F Ex20F
Comp112	F6055 F6056	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe Maîtriser l'orthographe lexicale- utiliser le suffixe	Ex15F Ex15F
Comp113	F6001 F6002 F6005 F6008 F6009 F6010 F6011	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire) Compréhension- identifier le genre d'un texte (livres de contes) Compréhension- choisir le résumé du texte Compréhension- construire une information Compréhension- construire une information Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex01F Ex01F Ex02F Ex03F Ex03F Ex03F Ex03F
Comp115	M6003 M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M Ex01M

	M6010 M6012 M6019 M6033 F6017	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Evaluer ou calculer une durée Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale Calcul mental –calculs réfléchis Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique	Ex03M Ex05M Ex09M Ex15M Ex05F
Comp116	M6003 M6016 M6026 M6045	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Passer d'une écriture littérale à une chiffrée Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex01M Ex07M Ex13M Ex19M
Comp117	M6002 M6005 M6010 M6012 M6026 M6031 M6032 M6033	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Evaluer ou calculer une durée Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Calcul mental –calculs réfléchis Calcul mental –calculs réfléchis Calcul mental –calculs réfléchis	Ex01M Ex01M Ex03M Ex05M Ex13M Ex15M Ex15M Ex15M
Comp118	F6011 F6053 F6072 F6084	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant Production de texte- comprendre la structure d'un texte (pers, résumé,...) Produire un récit- segmentation en paragraphes	Ex03F Ex15F Ex19F Ex20F
Comp119	F6079 F6080 F6081 F6083	Créer et construire un texte- cohérence des temps Créer et construire un texte- progression des informations Produire un récit- cohérence dans l'emploi des substituts pronominaux Produire un récit- la ponctuation	Ex20F Ex20F Ex20F Ex20F
Comp120	M6005 M6006 M6010 M6026 M6030 M6032 M6033 M6044 M6045 F6039 F6055 F6085	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Repérer des droites qui semblent perpendiculaires Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Lire et interpréter un graphique Calcul mental –calculs réfléchis Calcul mental –calculs réfléchis Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse) Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse) Maîtriser les outils- reconnaître une phrase à la forme négative Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe Produire un récit- syntaxe	Ex01M Ex02M Ex03M Ex13M Ex14M Ex15M Ex15M Ex19M Ex19M Ex11F Ex15F Ex20F
Comp121	M6054 M6056	Repérer des droites qui semblent parallèles Repérer des droites qui semblent parallèles	Ex25M Ex27M
Comp122	M6006 M6024 M6053 M6055 M6056	Repérer des droites qui semblent perpendiculaires Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires Reproduire une figure (cercle circonscrit) Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier) Repérer des droites qui semblent parallèles	Ex02M Ex11M Ex24M Ex26M Ex27M

	M6059	Justifier le choix ou non d'une proposition subordonnée à 2 contraintes	Ex29M
	M6062	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6066	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires (niveau+)	Ex33M
	M6067	Construire une figure plane (rectangle)	Ex34M
	M6068	Construire une figure plane (cercle dont on connaît centre et rayon)	Ex34M
	M6072	Résoudre un pb numérique	Ex36M
	M6074	Utiliser la règle, l'équerre ou le compas	Ex38M
	F6026	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F
Comp124	M6011	Construire l'image d'une figure (triangle) par symétrie axiale	Ex04M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6033	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6036	Evaluer un ordre de grandeur pour des résultats d'opérations	Ex16M
	M6071	Reconnaître une situation de proportionnalité- donner sa démarche	Ex35M
	M6072	Résoudre un pb numérique	Ex36M
	M6073	Evaluer ou calculer une durée	Ex37M
Comp126	M6002	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6016	Compréhension- situer un événement dans le temps	Ex05F
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6043	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur)	Ex13F
	F6056	Maîtriser l'orthographe lexicale- utiliser le suffixe	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
	F6083	Produire un récit- la ponctuation	Ex20F
Comp127	F6008	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6016	Compréhension- situer un événement dans le temps	Ex05F
	F6053	Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
	F6078	Créer et construire un texte- cohérence des temps	Ex20F
	F6079	Créer et construire un texte- cohérence des temps	Ex20F
	F6083	Produire un récit- la ponctuation	Ex20F
Comp131	F6001	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire)	Ex01F
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6008	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
	F6079	Créer et construire un texte- cohérence des temps	Ex20F
	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6020	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6021	Mettre en place une démarche nécessitant 2 étapes pour résoudre	Ex09M

	M6037	un pb Evaluer un ordre de grandeur pour des résultats d'opérations	Ex16M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6044	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6051	Associer le vocabulaire qui convient à la position d'1 chiffre dans 1nb	Ex23M
	M6055	Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier)	Ex26M
	M6063	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6064	Résoudre un pb correspondant à une division euclidienne	Ex31M
Comp132	M6059	Justifier le choix ou non d'une proposition subordonnée à 2 contraintes	Ex29M
	M6060	Justifier le choix ou non d'une proposition subordonnée à 2 contraintes	Ex29M
Comp133	M6051	Associer le vocabulaire qui convient à la position d'1 chiffre dans 1nb	Ex23M
	M6057	Utiliser la numération de position	Ex28M
Comp134	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6041	Maîtriser le vocabulaire- tirer du contexte le sens d'un mot connu	Ex12F
	F6043	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur)	Ex13F
	F6046	Maîtriser les outils- utiliser l'article défini	Ex14F
	F6051	Maîtriser les outils- utiliser l'article indéfini	Ex14F
	F6053	Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant	Ex15F
	F6057	Trouver le nom dont le verbe est dérivé	Ex15F
	F6058	Trouver le nom dont le verbe est dérivé	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp135	M6002	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6016	Passer d'une écriture littérale à une chiffrée	Ex07M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6032	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	F6020	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex07F
	F6056	Maîtriser l'orthographe lexicale- utiliser le suffixe	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp136	M6013	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
	M6014	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
	M6015	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
Comp137	M6028	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6030	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
Comp138	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6009	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6023	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M

	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6043	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur)	Ex13F
	F6079	Créer et construire un texte- cohérence des temps	Ex20F
Comp139	M6027	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6029	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
Comp141	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6010	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6031	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6033	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6034	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6042	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	F6016	Compréhension- situer un événement dans le temps	Ex05F
Comp142	M6040	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6041	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
Comp143	F6001	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire)	Ex01F
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6008	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6009	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6010	Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel	Ex03F
	F6011	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex03F
	F6028	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex09F
Comp144	M6002	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6009	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6010	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6024	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6046	Lire et interpréter un ensemble de 4 diagrammes circulaires	Ex20M
	M6059	Justifier le choix ou non d'une proposition subordonnée à 2 contraintes	Ex29M
	M6062	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6063	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp145	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6011	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex03F
	F6020	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex07F

	F6057 F6087	Trouver le nom dont le verbe est dérivé Produire un récit- orthographe	Ex15F Ex20F
Comp147	M6002 M6016 M6020 F6008 F6017 F6020	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Passer d'une écriture littérale à une chiffrée Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale Compréhension- construire une information Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex01M Ex07M Ex09M Ex03F Ex05F Ex07F
Comp148	M6003 M6024 M6026 M6045 M6055 M6056 M6062 M6063 M6069	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse) Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier) Repérer des droites qui semblent parallèles Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier) Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier) Reconnaître une situation de proportionnalité- donner sa démarche	Ex01M Ex11M Ex13M Ex19M Ex26M Ex27M Ex31M Ex31M Ex35M
Comp149	M6007 M6008 M6015 M6026 M6032 M6034	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant Calcul mental –calculs réfléchis Calcul mental –calculs réfléchis	Ex03M Ex03M Ex06M Ex13M Ex15M Ex15M
Comp150	F6055 F6059 F6079 M6013	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe Reconnaître une famille de mots Créer et construire un texte- cohérence des temps Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex15F Ex15F Ex20F Ex06M
Comp151	F6077 F6079 F6080 F6081 F6082	Produire un texte- prise en compte de la situation donnée Créer et construire un texte- cohérence des temps Créer et construire un texte- progression des informations Produire un récit- cohérence dans l'emploi des substituts pronominaux Produire un récit- variété dans l'emploi des substituts lexicaux	Ex20F Ex20F Ex20F Ex20F Ex20F
Comp152	M6003 M6016 M6021 F6011 F6059	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Passer d'une écriture littérale à une chiffrée Mettre en place une démarche nécessitant 2 étapes pour résoudre un pb Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Reconnaître une famille de mots	Ex01M Ex07M Ex10M Ex03F Ex15F
Comp154	M6052 M6053	Reproduire une figure (carré) Reproduire une figure (cercle circonscrit)	Ex24M Ex24M
Comp155	F6001 F6011 F6017 F6018	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire) Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique Compréhension- retrouver l'ordre d'un texte	Ex01F Ex03F Ex05F Ex06F

	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6043	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur)	Ex13F
Comp156	F6013	Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question	Ex04F
	F6014	Compréhension—traiter l'information pour répondre à une question	Ex04F
Comp157	F6011	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex03F
	F6017	Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique	Ex05F
	F6018	Compréhension- retrouver l'ordre d'un texte	Ex06F
	F6087	Produire un récit- orthographe	Ex20F
	M6006	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6013	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
Comp158	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6020	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6025	Ranger dans l'ordre croissant des nombres décimaux	Ex12M
	F6015	Compréhension—sélectionner l'information pour répondre à une question	Ex04F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp160	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	EX05M
	M6019	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6020	Passer d'une unité à l'autre dans la numération décimale	Ex09M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6033	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6044	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
Comp161	F6011	Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire	Ex03F
	F6017	Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique	Ex05F
	F6021	Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux	Ex07F
Comp162	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6010	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6033	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6035	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6043	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6055	Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier)	Ex26M
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le	Ex12F

		contexte	
Comp165	M6006 F6011 F6042 F6059	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Compréhension- identifier le narrateur d'une histoire Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire) Reconnaître une famille de mots	Ex03M Ex03F Ex13F Ex15F
Comp166	F6041 F6042 F6045 F6047 F6053 F6054 F6060	Maîtriser le vocabulaire- tirer du contexte le sens d'un mot connu Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire) Maîtriser les outils de la langue- l'article défini Maîtriser les outils de la langue- article indéfini ou adjectif possessif Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant Maîtriser l'orthographe lexicale- trois mots outils Maîtriser les outils- faire des accords (des formes verbales conjuguées)	Ex12F Ex13F Ex14F Ex14F Ex15F Ex15F Ex16F
Comp168	F6055 F6057 F6058	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe Trouver le nom dont le verbe est dérivé Trouver le nom dont le verbe est dérivé	Ex15F Ex15F Ex15F
Comp169	M6002 M6003 M6004 M6005 F6039 F6042 F6043 F6059	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Maîtriser les outils- reconnaître une phrase à la forme négative Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire) Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (émetteur) Reconnaître une famille de mots	Ex01M Ex01M Ex01M Ex01M Ex11F Ex13F Ex13F Ex15F
Comp170	F6069 F6073 F6074	Production de texte- assurer la lisibilité- mettre en page Production de texte- recopier les mots du texte sans erreur Production de texte- écrire lisiblement	Ex19F Ex19F Ex19F
Comp171	F6001 F6047 F6062	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire) Maîtriser les outils de la langue- article indéfini ou adjectif possessif Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant	Ex01F Ex14M Ex15F
Comp173	F6012 F6018 F6036 F6040	Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question Compréhension- retrouver l'ordre d'un texte Compréhension d'un message oral (comprendre la situation) Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex04F Ex06F Ex10F Ex12F
Comp174	F6024 F6026 F6027	Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F Ex08F Ex08F
Comp175	F6077 F6078	Produire un texte- prise en compte de la situation donnée Produire un texte- choix et cohérence énonciatifs	Ex20F Ex20F
Comp176	M6003 M6005 M6009 M6010 M6024	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex01M Ex01M Ex03M Ex03M Ex11M

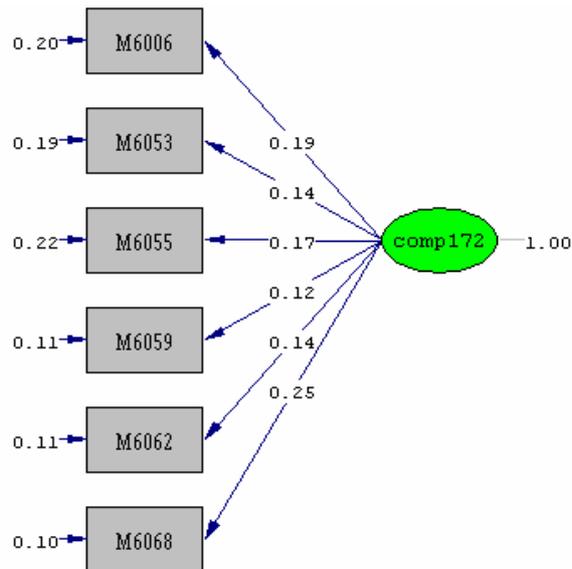
	M6044	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6062	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	F6056	Maîtriser l'orthographe lexicale- utiliser le suffixe	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp177	F6032	Compréhension d'un message oral (identifier le narrateur)	Ex10F
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6051	Maîtriser les outils- utiliser l'article indéfini	Ex14F
Comp178	F6020	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex07F
	F6025	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F
	F6036	Compréhension d'un message oral (comprendre la situation)	Ex10F
	F6039	Maîtriser les outils- reconnaître une phrase à la forme négative	Ex1F
Comp179	F6037	Maîtriser les outils de la langue- reconnaître les phrases injonctives	Ex11F
	F6071	Production de texte- comprendre la structure d'un texte (titre, auteur,...)	Ex19F
	F6076	Produire un texte- prise en compte des personnages	Ex20F
	F6077	Produire un texte- prise en compte de la situation donnée	Ex20F
Comp180	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6026	Placer un nb décimal dans une suite de nb rangés dans l'ordre croissant	Ex13M
	M6032	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6055	Produire une réponse en utilisant la division euclidienne (justifier)	Ex26M
	M6056	Repérer des droites qui semblent parallèles	Ex27M
	M6063	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6066	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires (niveau+)	Ex33M
	M6069	Reconnaître une situation de proportionnalité- donner sa démarche	Ex35M
	M6072	Résoudre un pb numérique	Ex36M
	F6010	Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel	Ex03F
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
Comp182	F6001	Compréhension- identifier le genre d'un texte (documentaire)	Ex01F
	F6002	Compréhension- identifier le genre d'un texte (livres de contes)	Ex01F
	F6004	Compréhension- identifier le genre d'un texte (roman)	Ex01F
Comp184	M6008	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6016	Passer d'une écriture littérale à une chiffrée	Ex07M
	M6024	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M
	M6027	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
Comp185	M6012	Evaluer ou calculer une durée	Ex05M
	M6025	Ranger dans l'ordre croissant des nombres décimaux	Ex12M
	M6062	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6066	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires (niveau+)	Ex33M
Comp186	M6022	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M
	M6023	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M

	M6024	Evaluer une aire, comparer des périmètres ou des aires	Ex11M
Comp187	M6006	Repérer des droites qui semblent perpendiculaires	Ex02M
	M6013	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
	M6027	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6063	Relier un énoncé de pb à des opérations en ligne et inversement (justifier)	Ex31M
	M6068	Construire une figure plane (cercle dont on connaît le centre et le rayon)	Ex34M
	M6075 F6010	Utiliser la règle, l'équerre ou le compas Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel	Ex38M Ex03F
Comp188	F6005	Compréhension- choisir le résumé du texte	Ex02F
	F6044	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (un personnage)	Ex13F
	F6066	Maîtriser les outils de la langue- utiliser la ponctuation (le point)	Ex18F
Comp189	F6007	Compréhension –situer l'action dans le temps	Ex03F
	F6010	Compréhension- trouver le référent d'un pronom personnel	Ex03F
	F6013	Compréhension—repérer l'information pour répondre à une question	Ex04F
Comp190	F6003	Compréhension- identifier le genre d'un texte (dictionnaire)	Ex01F
	F6007	Compréhension –situer l'action dans le temps	Ex03F
	F6009	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6020	Compréhension- identifier les référents des substituts pronominaux	Ex07F
	F6027	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F
	F6029	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex09F
	F6032	Compréhension d'un message oral (identifier le narrateur)	Ex10F
	F6041	Maîtriser le vocabulaire- tirer du contexte le sens d'un mot connu	Ex12F
F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F	
Comp191	F6009	Compréhension- construire une information	Ex03F
	F6031	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex09F
Comp192	F6007	Compréhension –situer l'action dans le temps	Ex03F
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6047	Maîtriser les outils de la langue- article indéfini ou adjectif possessif	Ex14M
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
Comp193	F6029	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex09F
	F6040	Maîtriser le vocabulaire- trouver le sens d'un mot d'après le contexte	Ex12F
	F6041	Maîtriser le vocabulaire- tirer du contexte le sens d'un mot connu	Ex12F
Comp194	F6023	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F
	F6027	Compréhension- prélever des informations dans un texte	Ex08F
Comp195	M6002	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	F6042	Maîtriser les outils de la langue- identifier les personnages (destinataire)	Ex13F
	F6056	Maîtriser l'orthographe lexicale- utiliser le suffixe	Ex15F
Comp196	M6031	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6032	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6037	Evaluer un ordre de grandeur pour des résultats d'opérations	Ex16M
Comp197	M6035	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6041	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M

	M6042	Effectuer des calculs avec des parenthèses	Ex18M
Comp198	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
	F6060	Maîtriser les outils- faire des accords (des formes verbales conjuguées)	Ex16F
	F6062	Maîtriser l'orthographe lexicale- cinq mots du lexique courant	Ex15F
Comp199	M6013	Valider ou non la dénomination d'une figure plane et justifier	Ex06M
	M6016	Passer d'une écriture littérale à une chiffrée	Ex07M
	M6046	Lire et interpréter un ensemble de 4 diagrammes circulaires	Ex20M
	F6004	Compréhension- identifier le genre d'un texte (roman)	Ex01F
	F6021	Compréhension- identifier les référents des substituts lexicaux	Ex07F
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
	F6059	Reconnaître une famille de mots	Ex15F
Comp200	M6003	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6009	Utiliser le langage usuel pour exprimer le rapport entre 2 nombres	Ex03M
	M6016	Passer d'une écriture littérale à une chiffrée	Ex07M
	F6017	Compréhension- mettre des actions dans l'ordre chronologique	Ex05F
	F6087	Produire un récit- orthographe	Ex20F
Comp202	M6005	Calcul mental- résultat d'un calcul donné oralement	Ex01M
	M6050	Utiliser la numération de position	Ex22M
	F6055	Maîtriser les outils de la langue - repérer un suffixe	Ex15F
Comp203	M6045	Effectuer des changements d'unité de mesure (longueur ou masse)	Ex19M
	M6046	Lire et interpréter un ensemble de 4 diagrammes circulaires	Ex20M
	M6047	Lire et interpréter un ensemble de 4 diagrammes circulaires	Ex20M
Comp204	M6029	Lire et interpréter un graphique	Ex14M
	M6035	Calcul mental –calculs réfléchis	Ex15M
	M6036	Evaluer un ordre de grandeur pour des résultats d'opérations	Ex16M

Toutes les variables latentes ont été construites dans le fichier de données sur le même principe que précédemment pour le CE2, c'est-à-dire sur la base des estimations des équations de régression des modèles LISREL associant chaque item de chaque regroupement à la variable latente selon sa contribution spécifique. Par exemple pour la variable « comp172 » (graphique suivant), la construction mathématique renvoie à la formule suivante :

$$\text{COMP172} = \text{M6006}/0.19 + \text{M6053}/0.14 + \text{M6055}/0.17 + \text{M6059}/0.12 + \text{M6062}/0.14 + \text{M6068}/0.25.$$



Chi-Square=7.26, df=9, P-value=0.60969, RMSEA=0.000

Au terme de ces opérations, et après avoir exprimé chacune des variables dans une échelle commune (qui varie dans l'absolu de 0 à 1), il est indispensable d'étudier les relations statistiques qui lient ces variables pour pouvoir dégager des grandes structures dans les apprentissages des élèves à ce niveau de la scolarité. Le principe consiste à produire une matrice de corrélations entre toutes les variables latentes et d'isoler les plus fortes relations statistiques. Comme précédemment, le recours à la théorie (psychologie cognitive) permettra de donner un sens aux regroupements observés en distinguant notamment les capacités cognitives des autres compétences scolaires.

La moyenne des corrélations entre compétences est de 0,33 (les valeurs oscillent entre 0 et 0,91), ce qui est supérieur au chiffre relevé pour le CE2 (moyenne de 0,24). Les compétences les plus fortement corrélées ont, de fait, des compositions voisines quant aux items qui les constituent. Par exemple, les variables « comp83 » et « comp143 », censées mesurer la capacité à comprendre un texte selon les évaluations nationales, sont très proches puisque seulement 2 items les différencient, entretiennent une corrélation très élevée (coefficient de corrélation de +0,91).

Comme nous l'avons fait pour le CE2, un modèle de régression pas à pas a été estimé pour déterminer quelles sont les variables latentes les plus

prédictives du score global⁴⁴ (tableau 32). La variable la plus prédictive « comp131 » explique à elle seule plus des trois quarts de la variance du score global ($R^2 = 0,76$). Cette variable latente comporte 19 items (6 de français et 13 de mathématiques) et traduit majoritairement des habiletés en calcul mental. Le modèle de régression « pas à pas » retient ensuite la variable « comp126 », faisant passer ainsi le pourcentage de variance expliquée à 83% (soit une contribution spécifique de 7 points pour cette seconde variable). Cette variable latente est composée de 2 items de mathématiques (calcul mental) et de 7 items de français qui proviennent de champs variés. L'ajout successif des autres variables permet très rapidement d'obtenir un pouvoir explicatif très élevé puisque dès la quatrième variable (« comp78 »), on explique les neuf dixièmes de la variance du score global. L'ensemble des 12 variables produisant un coefficient de détermination (R^2) de 0,95 (soit 95% de la variance totale du score global à l'entrée en sixième).

Tableau 32 : *Modèle analysant la prédiction des variables latentes sur le score global de 6^{ème} (régression pas à pas)*

Ordre d'introduction	Variables	Coefficients standardisés	t de Student
1	Comp131	+0,20	11,59 ***
2	Comp126	+0,11	6,61 ***
3	Comp122	+0,17	13,40 ***
4	Comp78	+0,14	13,22 ***
5	Comp149	+0,10	8,15 ***
6	Comp190	+0,13	11,57 ***
7	Comp70	+0,09	9,82 ***
8	Comp89	+0,11	9,01 ***
9	Comp124	+0,10	7,56 ***
10	Comp200	+0,08	6,32 ***
11	Comp142	+0,06	6,74 ***
12	Comp158	+0,08	5,81 ***
	Constante	9,58	10,80
	R^2	0,96	

*** : significatif au seuil de 1%

⁴⁴ Dans un souci d'équivalence entre les analyses effectuées aux deux niveaux scolaires, seules les 12 premières variables ont été retenues dans les modèles de régression.

Le tableau 33 quant à lui permet de s'interroger sur la liaison hiérarchique entre les variables latentes les plus prédictives du score global. Contrairement aux analyses menées au niveau du CE2, la structure hiérarchique est beaucoup moins évidente. Les cases grisées représentent les cas où une liaison hiérarchique entre les compétences peut être identifiée (pourcentage choisi arbitrairement inférieur à 12%).

Tableau 33 : Relations entre l'échec et la réussite aux compétences de 6^{ème} (% d'élèves)

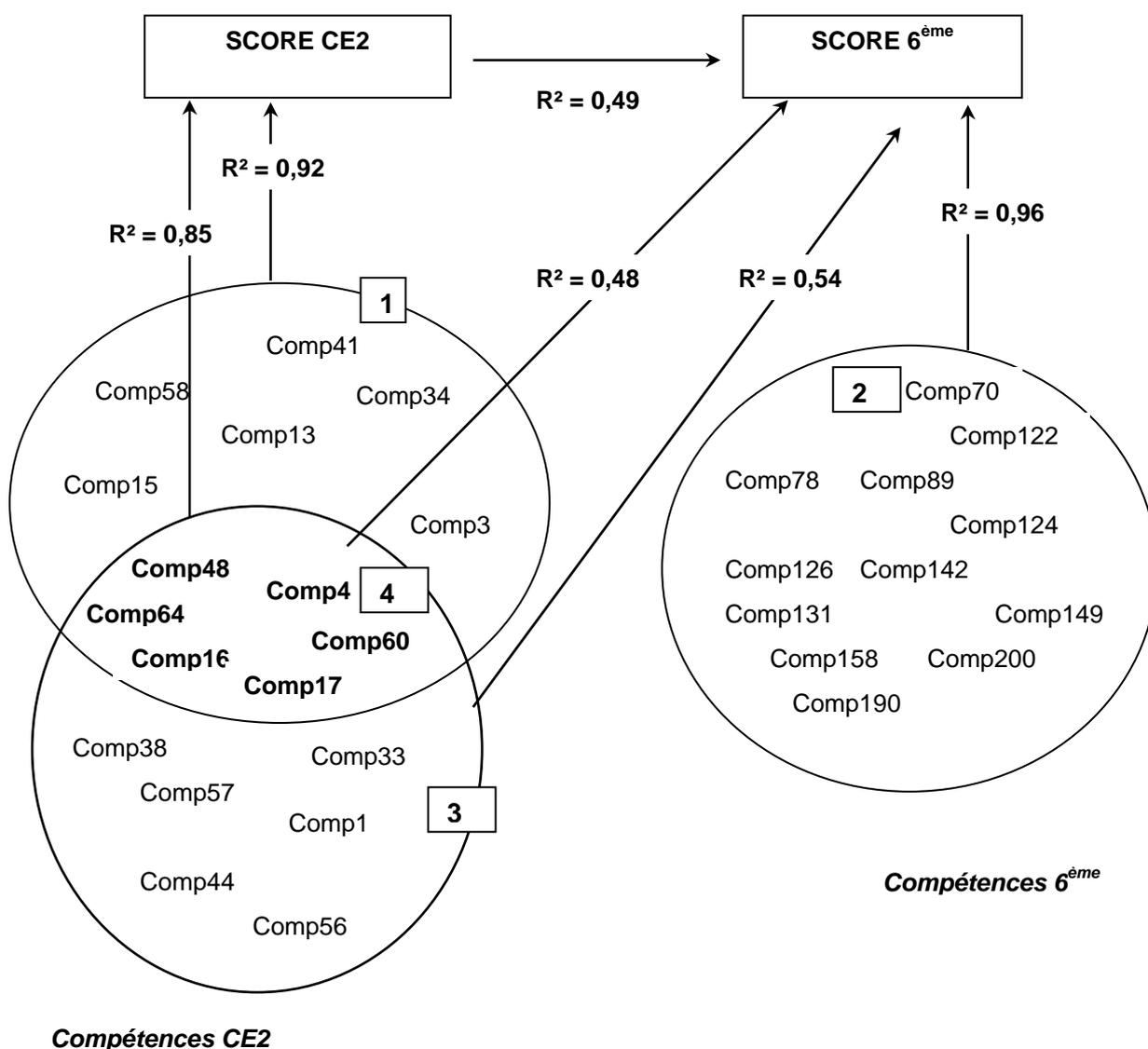
	REUSSITE											
ECHEC	c190	c142	c122	c70	C158	c89	c131	c149	c78	c126	c124	c200
c190		9,5	6,2	6,6	2,7	2,1	2,1	2,9	1,5	1,0	1,9	1,2
c142			14,9	10,3	8,3	9,5	7,4	5,6	6,0	5,8	4,1	4,3
c122				11,4	4,4	4,4	3,1	4,1	5,6	1,2	1,7	2,1
c70					18,8	18,0	16,1	15,5	12,6	13,2	12,0	10,1
c158						16,1	10,8	8,3	11,2	6,2	6,4	6,0
c89							12,8	13,3	13,9	9,1	10,8	8,1
c131								11,8	10,6	5,6	6,4	6,0
c149									16,1	12,0	9,5	10,1
c78										14,5	16,1	11,2
c126											11,8	8,5
c124												13,5

La réussite à « c190 » (compréhension) détermine la réussite aux autres compétences ; il existe en effet peu de cas dans lesquels les élèves maîtrisent ces autres compétences sans maîtriser « c190 » (première ligne du tableau). Cette compétence apparaît donc comme un prérequis à la réussite des autres compétences. A l'inverse, la compétence « c200 » (calcul) semble nécessiter la maîtrise de toutes les autres.

III.2. Evolution des compétences des élèves au cycle III

Le graphique suivant résume les constats concernant la dimension prédictive des compétences de CE2 dans une double perspective (la description de tous les items présents dans l'ensemble des variables latentes mentionnées, figure

en annexe). D'un point de vue transversal tout d'abord, figurent sur le schéma les compétences les plus prédictives de chacun des niveaux scolaires étudiés. D'un point de vue longitudinal, le graphique présente les compétences de CE2 les plus prédictives du score de 6^{ème}⁴⁵. Enfin, sont identifiées en caractères gras les compétences de CE2 qui sont prédictives, à la fois du score de CE2 et de 6^{ème}. A partir de ces éléments, on peut poursuivre l'interrogation sur les compétences les plus utiles à développer lors du parcours des élèves à l'école primaire. Pour cela, nous allons décrire en détail les différentes relations observées.



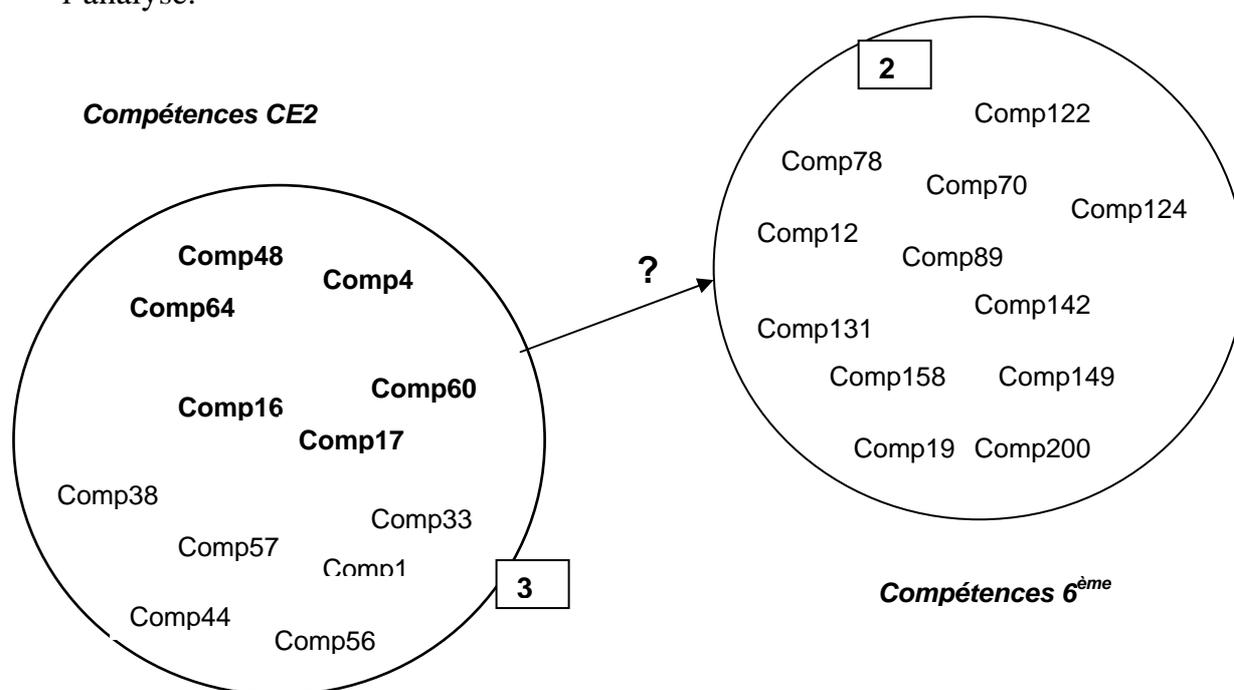
⁴⁵ Précisons que les analyses longitudinales portent sur un échantillon réduit d'élèves, à savoir les 394 pour lesquels nous disposons à la fois des évaluations de CE2 et de 6^{ème}.

Les analyses ont en premier lieu identifié un ensemble de compétences qui sont les plus pertinentes pour expliquer les différences d'acquisitions entre élèves à l'entrée au cycle III ; il s'agit du premier ensemble noté 1 sur le graphique. Ces douze compétences, nous l'avons vu auparavant, expliquent presque la totalité de la variance du score de CE2 ($R^2 = 0,92$). De même, un ensemble de douze compétences de 6^{ème}, noté 2 sur le graphique, rend compte à lui seul de 96% de la variance du score global à ce même niveau d'enseignement. Un premier constat est que pour expliquer les différences de réussite entre élèves aux évaluations nationales (et donc, d'une certaine manière les différences de niveaux d'acquisitions scolaires attendus), il suffit de mesurer la maîtrise de quelques compétences clés. Un troisième ensemble de compétences, noté 3 sur le graphique, traduit en quelque sorte l'évolution des apprentissages des élèves au cours du cycle III : il s'agit des compétences de CE2 qui expliquent le plus les différences de scores entre les élèves à l'entrée en 6^{ème}. Le pourcentage de variance expliquée associé à cette relation est de 54% ($R^2 = 0,54$), ce qui signifie que les 12 compétences rendent compte à elles seules de plus de la moitié de la variance des acquis des élèves au début du collège, soit davantage que l'ensemble des items de l'évaluation de CE2 (R^2 de 0,49). En termes de prédiction de la réussite scolaire au cours du cycle III, ces compétences présentent évidemment un grand intérêt, c'est bien leur maîtrise à l'entrée de ce cycle qui assure, en partie, un bon niveau d'acquisitions à l'entrée au collège.

Mais c'est le sous-ensemble de compétences, noté 4 sur le graphique, qui attire particulièrement l'attention. Il s'agit des compétences de CE2 qui sont communes aux deux relations précédentes (prédiction du score de CE2 et prédiction du score de 6^{ème}). Ces 6 compétences sont donc, à la fois utiles pour prédire la réussite à l'entrée au CE2 (R^2 de 0,85) et en sixième ($R^2 = 0,48$). On s'interroge alors sur la possibilité qu'ont les élèves de mobiliser les mêmes compétences à moyen terme tout au long d'un cycle scolaire, mais aussi sur le statut de ces compétences. On retrouve 4 compétences (parmi les 6) qui ont été identifiées préalablement comme des compétences (ou capacités) qui structuraient le mieux les apprentissages des élèves au niveau du CE2. Deux d'entre elles (« comp48 » et « comp60 ») concernent le calcul mental, la variable « comp4 » étant associée à des capacités attentionnelles et

la variable « comp64 » à des compétences de nature orthographique. Les deux autres variables ajoutent deux dimensions supplémentaires des apprentissages, à savoir : des compétences en matière de reproduction de figures géométriques (« comp16 ») et plus particulièrement la prise de conscience de la symétrie ; des compétences dans le domaine de la production d'écrits (« comp17 ») et plus spécifiquement la capacité à pouvoir prélever des indices dans un court texte pour les réinvestir dans leur production (situation d'induction).

On peut s'interroger plus profondément sur les relations entre les compétences de CE2 les plus prédictives et celles de 6^{ème} en estimant un modèle structurel sous LISREL. Le schéma ci-dessous (extrait du précédent), représente les variables à mettre en relation dans les estimations statistiques. Le modèle structurel doit permettre d'obtenir deux types de résultats supplémentaires. En premier lieu, l'analyse fournit un nouveau niveau d'agrégation des variables en les regroupant selon leurs liens statistiques. On obtient ainsi des blocs de compétences pour les deux niveaux scolaires (CE2 et 6^{ème}), ce qui va nous permettre, dans un second temps, de mettre en relation ces blocs et de mieux comprendre comment les acquisitions des élèves se structurent dans le temps. Le graphique 14 rend compte des deux étapes de l'analyse.

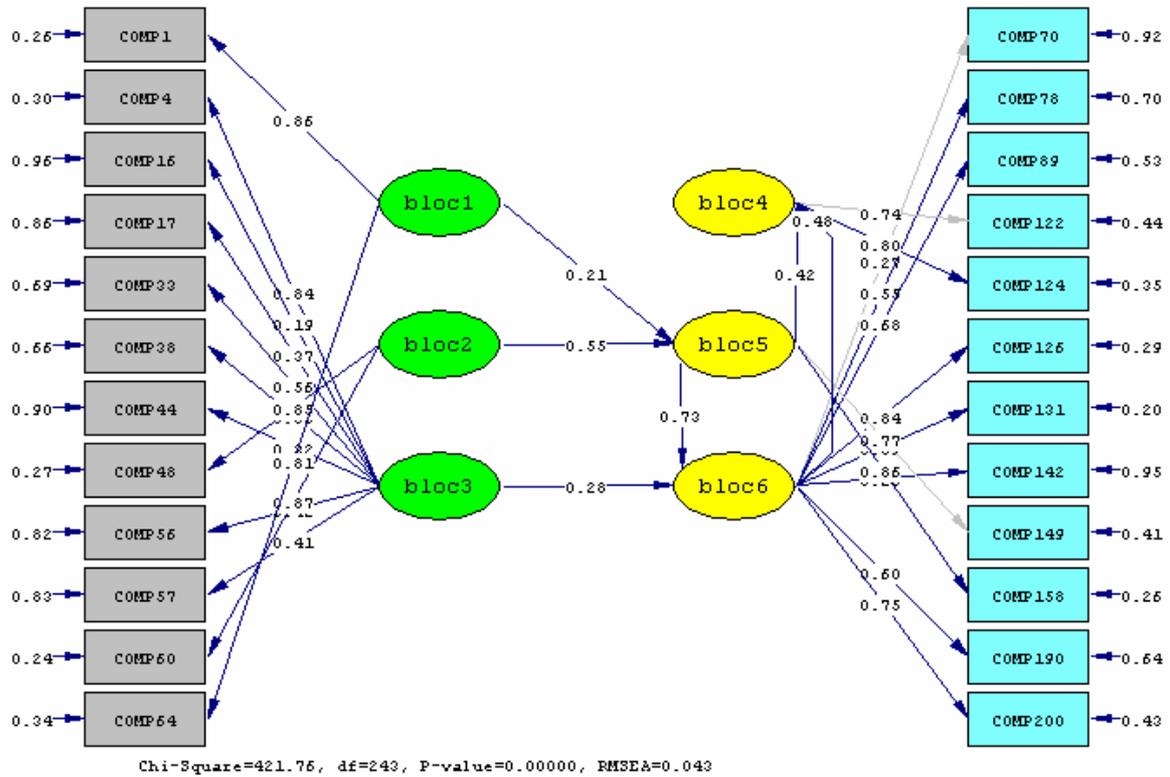


Au niveau des compétences de CE2, les estimations effectuées conduisent à isoler 3 ensembles de compétences qui correspondent à trois nouvelles variables latentes. Le premier (« bloc 1 »), regroupe les variables « comp1 » et « comp64 », il correspond exactement au regroupement effectué précédemment à partir de la matrice de corrélations de l'ensemble des variables de CE2. Il s'agit, clairement d'un bloc représentant des compétences orthographiques. Le second ensemble (« bloc 2 ») regroupe les variables « comp48 » et « comp60 » mesurant des compétences en calcul mental. On notera que ces deux variables appartiennent au regroupement intitulé « calcul mental » dans les analyses menées au CE2 (chapitre II.6). Le troisième ensemble (« bloc3 ») rassemble les 8 compétences restantes ; c'est un ensemble composite faisant intervenir majoritairement des capacités attentionnelles, la compréhension, la production d'écrits. Dans ce dernier ensemble, les compétences apparaissent comme des indicateurs de la variable latente (« bloc3 ») dont le poids est très variable ; par exemple le coefficient de régression associé à « comp4 » vaut 0,84 (liaison très forte) alors que celui associé à « comp16 » ne vaut que 0,19 (liaison plus faible).

Au niveau de l'évaluation 6^{ème}, les analyses mettent également en évidence trois ensembles de compétences. Le « bloc4 » regroupe les compétences « comp122 » et « comp124 » ; cette dernière est composée très majoritairement d'items faisant intervenir du calcul (la plupart du temps du calcul mental) ; la première comporte des items de calcul et de géométrie. Notons que la liaison statistique entre cette variable (« comp122 ») et la variable latente n'est pas significative. Un second ensemble « bloc5 » associe les deux variables « comp149 » et « comp158 » qui toutes les deux rassemblent des items de calcul mental et de connaissance de la numération. On relèvera par ailleurs que le coefficient associé à « comp149 » n'est pas statistiquement significatif⁴⁶. Le troisième ensemble « bloc6 » regroupe un très grand nombre d'items, via la présence de 8 variables. Il n'est pas possible de dégager une dimension précise des acquis des élèves à travers cet ensemble composite puisque sont présents des items très variés mesurant aussi bien la

⁴⁶ Certaines relations entre « compétences » et variables latentes deviennent non significatives dans le modèle structurel d'ensemble, alors qu'elles l'étaient dans les modèles de mesure estimés séparément (respectivement en CE2, puis en 6^{ème}).

compréhension, la capacité à effectuer des calculs ou encore la production d'écrits.



Graphique 14 : Analyse structurelle entre compétences de CE2 et compétences de 6^{ème}

Les 6 ensembles dégagés par cette analyse structurelle n'ont pas tous la même configuration dans la mesure où certains apparaissent comme très homogènes avec peu d'indicateurs (« bloc1 », « bloc2 », « bloc4 », « bloc5 »), alors que deux autres (« bloc3 » et « bloc6 ») témoignent d'une plus grande hétérogénéité dans les compétences et/ou habiletés mobilisées par les élèves. On précisera que ces deux derniers blocs ont été constitués en dernier dans les analyses, une fois que les liaisons les plus fortes ont été dans un premier temps isolées ; ce sont donc en quelque sorte des regroupements « par défaut » des variables restantes, même si des corrélations entre les variables composant ces blocs existent. Compte tenu de ce contexte lié à la logique de l'analyse, l'interprétation du contenu de ces deux blocs (« bloc3 » et « bloc6 ») est rendue d'autant plus délicate du fait de la plus grande hétérogénéité des compétences.

Le modèle structurel représenté sur le graphique 14 permet également de visualiser, grâce aux flèches, les relations entre les blocs de compétences identifiés aux deux niveaux scolaires selon une perspective longitudinale et ceci est d'une importance capitale pour notre questionnement. Une remarque d'ordre général tout d'abord concerne le degré de dépendance des blocs de compétences ; on relève à cet égard des configurations différentes entre le CE2 et la 6^{ème}. Les blocs de CE2 n'entretiennent pas de relations directes entre eux, ce qui conduit à penser que les compétences les plus représentatives des acquis des élèves, sont à ce niveau de la scolarité, relativement indépendantes les unes des autres. Ce serait ainsi le cas des acquisitions en orthographe et des habiletés en calcul mental. Ce constat n'est plus valable pour les acquisitions à l'entrée en 6^{ème} puisque les 3 blocs de compétences essentielles entretiennent entre eux des fortes relations statistiques. La variable latente « bloc 4 » (compétences liées au calcul) dépend statistiquement, des deux autres regroupements « bloc5 » (calcul mental et numération) et « bloc6 » (regroupement composite) ; ces deux blocs de compétences apportant chacun une contribution presque équivalente à la variable « bloc5 ». Cette même variable (« bloc5 ») détermine fortement la variable latente « bloc6 » (coefficient de régression de 0,73). On peut donc, au niveau des acquisitions à l'entrée au collège, hiérarchiser les blocs de compétences identifiés par l'analyse sous LISREL ; il apparaît que les habiletés en calcul (calcul mental et connaissance de la numération) expliquent fortement les différences de compétences entre les élèves dans les autres domaines d'apprentissage. Cette affirmation est confortée quand on examine les liens entre les blocs de CE2 et de 6^{ème} puisque la variable « bloc5 » dépend, à des degrés divers, des variables « bloc1 » (orthographe) et « bloc2 » (calcul mental).

En résumé, l'analyse structurelle des acquisitions des élèves au cycle III permet déjà de dégager les constats suivants :

- au cours du cycle III, les acquisitions des élèves entretiennent entre elles des liens plus importants, liens matérialisés par les fortes corrélations entre les items, compétences et regroupement de compétences des épreuves d'évaluation de 6^{ème}.

- les compétences identifiées au niveau des évaluations de 6^{ème} sont plus nombreuses qu'au CE2 ; ceci témoignerait de la diversification des acquis des élèves au fil du temps.
- certaines compétences, capacités ou habiletés comme calculer mentalement semblent déterminer fortement l'évolution des acquis des élèves dans le temps dans des dimensions diverses.

C'est donc un double phénomène qui est observé : diversification et renforcement des relations entre les acquisitions des élèves, avec toutes les conséquences qui en découlent quant à la réussite ou à l'échec des élèves à l'école élémentaire. Dans une certaine mesure, la réussite (ou l'échec) prend, au fil du temps, une plus grande cohérence et limite ainsi la possibilité que certains élèves en échec dans un domaine puissent compenser par la réussite dans un autre domaine.

III.3. Relations entre scores de compétences et scores cognitifs

La mémoire humaine est traditionnellement conçue comme étant constituée de la mémoire à long terme, dont la capacité semble quasi illimitée et qui permet de maintenir des informations sur des durées extrêmement prolongées, et de la mémoire à court terme, dont la capacité est limitée, et qui permet de maintenir des traces actives pendant une durée brève. Nous nous centrerons ici sur la mémoire à court terme. Elle a longtemps été considérée comme un réceptacle passif, uniquement utilisé pour stocker un nombre limité d'informations. Cependant, un certain nombre de résultats expérimentaux ont montré qu'elle sert aussi de lieu de traitement de l'information. Les tâches cognitives quotidiennes (lire un article dans le journal, calculer la somme due pour un repas au restaurant...) impliquent souvent le maintien temporaire d'information alors même que des traitements sont effectués simultanément. Ainsi, le concept de mémoire de travail (Atkinson et Shiffrin, 1968 ; Baddeley et Hitch, 1974) a peu à peu remplacé celui de mémoire à court terme. Il est aujourd'hui utilisé pour rendre compte du système ou des mécanismes qui sous-tendent le maintien de l'information pertinente durant la réalisation de tâches cognitives.

Les premiers modèles de mémoire de travail (Daneman et Carpenter, 1980 ; Case, 1985) reposaient sur une métaphore d' « espace de travail ». D'après ces modèles, la mémoire de travail aurait deux limitations : spatiale (plus la quantité d'informations à retenir augmente et plus la charge cognitive sera importante), et temporelle (plus les traitements sont longs, et plus l'information sera difficile à retenir). Les modèles les plus récents (Engle, Cantor et Carullo, 1992 ; Just et Carpenter, 1992 ; Cowan, 1997) relient mémoire de travail et attention. La mémoire de travail est ici conçue comme la partie active de la mémoire à long terme. La capacité de la mémoire de travail n'est plus considérée comme dépendant de l'espace nécessaire aux traitements, mais comme la quantité de ressources attentionnelles disponibles pour maintenir actives les informations utiles au traitement.

Les premiers modèles de mémoire de travail ont conduit à la création de tâches visant à mesurer la taille de l'espace que constitue la mémoire de travail. En référence aux tâches évaluant la capacité de la mémoire à court terme, ces tâches ont été appelées tâches d'empan de mémoire de travail. Ces tâches ont la particularité de nécessiter le maintien en mémoire de listes de mots, de chiffres, ou de lettres tout en effectuant une tâche secondaire. On parle alors de tâches d'empan complexe. Un exemple de tâche de mémoire de travail est l' « operation span » : le sujet doit mémoriser des listes de mots tout en effectuant des opérations arithmétiques intercalées entre chaque mot présenté (i.e., MAISON, $(4 \times 3) / 2 = ?$, CHIEN, $(5 + 7) \times 3 = ?$, rappel correct : MAISON, CHIEN). L'empan correspond à la plus longue liste dont le sujet peut rappeler tous les mots dans l'ordre de présentation sans avoir commis d'erreur sur les opérations. Un autre test très utilisé est l'empan de lecture (reading span test de Daneman et Carpenter, 1980). Il consiste à faire lire des séries de phrases présentées une à une au sujet, celui-ci devant mémoriser le dernier mot de chacune des phrases lues. L'empan est ici le nombre maximal de phrases dont le sujet peut rappeler le dernier mot après leur lecture. Dans ces tâches, il s'agit donc de maintenir des informations en mémoire afin de pouvoir les rappeler ultérieurement, tout en réalisant en même temps des activités cognitives complexes.

Il a été montré qu'il existe une corrélation élevée entre l'empan de mémoire de travail mesuré grâce à ces tâches classiques et les activités cognitives complexes. Ainsi, l'empan de mémoire de lecture, mais aussi l'« operation span » prédisent les performances en compréhension en lecture mieux que ne le font les tâches d'empan simple en mémoire à court terme (Daneman et Carpenter, 1983). Les empan de mémoire de travail sont aussi de bons prédicteurs des performances en arithmétique ou encore en raisonnement (Barrouillet et Lecas, 1999). De manière générale, les tâches de mémoire de travail se sont avérées d'excellents prédicteurs des performances scolaires chez l'enfant et chez l'adolescent. Il a donc été suggéré que les tâches d'empan de mémoire de travail évaluent les ressources cognitives des sujets, ressources qui seraient particulièrement sollicitées dans la réalisation des tâches cognitives de haut niveau telles que la compréhension, l'apprentissage d'habiletés complexes, ou le raisonnement.

Cependant, l'existence d'un lien entre les mesures d'empan obtenues grâce aux tâches classiques de mémoire de travail et les acquisitions scolaires apparaît quelque peu triviale. En effet, toutes les tâches classiques de mesure d'empan de mémoire de travail impliquent des activités elles-mêmes complexes (lecture, calcul) et fortement liées aux performances qu'elles prédisent (compréhension de textes, arithmétique, etc...). Il n'est par exemple pas très étonnant que l'empan de lecture soit un bon prédicteur des performances en compréhension de lecture.

Des chercheurs du L.E.A.D., associés à la présente recherche, ont créé des tâches de mesure d'empan en mémoire de travail qui impliquent des activités beaucoup plus simples. Pour construire ces tâches, les activités complexes impliquées dans les tâches classiques ont été remplacées par des activités élémentaires réputées pour leur facilité, voire leur caractère automatique, telles que parcourir la chaîne numérique ou lire des chiffres. Ainsi, dans la tâche baptisée « continuous operation span », les opérations complexes utilisées dans l'operation span classique ont été remplacées par une succession d'opérations élémentaires (ajouter ou soustraire 1). Par exemple, le sujet doit effectuer à haute voix la série d'opérations 4, +1, -1, +1, +1, les opérands étant présentés successivement à l'écran. Une autre tâche

consiste simplement à faire lire au sujet des listes de chiffres présentés un à un pendant qu'il retient des lettres (e.g., 1, 5, 3, 7, 4, 6, 2). Ainsi, contrairement aux tâches classiques de mesure d'empan, ces nouvelles tâches impliquent des activités cognitives élémentaires réputées peu coûteuses. On a cependant pu montrer qu'elles sont en fait extrêmement difficiles, et donnent lieu à des performances de rappel plus faibles que les tâches d'empan classiques.

Cette difficulté est probablement due au fait que ces nouvelles tâches entravent la mise en œuvre de stratégies sophistiquées de maintien en mémoire des listes à rappeler alors même que la tâche secondaire est effectuée. En effet, dans les tâches classiques, le sujet dispose du temps qu'il désire pour réaliser la tâche secondaire. Par exemple, dans l'opération span, le sujet peut interrompre momentanément la vérification des équations complexes qui lui sont présentées pour se remémorer les mots déjà lus, puis reprendre sans dommage le traitement et le conduire à terme. Il est probable que les individus diffèrent dans leurs habiletés à mettre en œuvre de telles stratégies d'alternance entre les diverses activités à mener de front (la mémorisation et le traitement). A l'inverse, les tâches nouvellement créées entravent la mise en œuvre de ces stratégies dans la mesure où le déroulement temporel des traitements est déterminé par le rythme de présentation des stimuli à l'écran (2 secondes par opération dans le continuous operation span et 1 seconde par chiffre dans la tâche de lecture).

Ainsi, les tâches conçues permettent des mesures plus pures des capacités cognitives des sujets que les tâches classiques de mémoire de travail pour lesquelles la performance dépend à la fois des ressources cognitives du sujet et de facteurs stratégiques. Ces nouvelles tâches permettent donc de prolonger l'analyse des liens entre capacités en mémoire de travail et performances scolaires et d'aborder les questions suivantes :

- 1) Quel est le poids relatif des capacités cognitives dans la réussite scolaire par rapport à d'autres facteurs, notamment sociaux, et ce poids évolue-t-il au cours de la scolarité ?
- 2) Les divers acquis scolaires à un âge donné dépendent-ils tous de façon similaire des capacités cognitives des individus ? Ou bien

certaines habiletés comme par exemple l'acquisition de routines, de savoirs déclaratifs en demeurent-elles indépendantes alors que d'autres, plus complexes (compréhension, résolution de problème, raisonnement), en dépendraient ? La possibilité d'une analyse des évaluations nationales item par item permet de répondre à cette question.

- 3) Le niveau de performance scolaire dépend-il de la même manière des capacités cognitives de l'individu à tous les niveaux de la scolarité ? Il est en effet possible que les apprentissages fondamentaux dépendent de ces capacités de manière plus étroite que les acquisitions ultérieures qui pourraient plus dépendre de l'acquisition de règles, connaissances factuelles, etc.
- 4) Les études corrélationnelles ont toujours été jusqu'ici statiques, conduisant à un instantané dans le parcours scolaire de l'enfant ou de l'adolescent. La possibilité d'accéder à plusieurs évaluations successives permet d'évaluer dans quelle mesure non seulement les performances, mais aussi l'évolution des performances scolaires dépend ou non des capacités cognitives des enfants.

Pour tenter de répondre à ces questions, des tests cognitifs utilisant les deux types de tâches (épreuves classiques et nouvelles) ont été administrés en fin de 5^{ème} à un sous-échantillon de 87 élèves⁴⁷ représentatifs de l'échantillon de départ. La sélection a été réalisée en prenant comme critère principal de représentativité les scores des élèves aux évaluations de CE2, la distribution des scores de CE2 étant comparable entre l'échantillon total et le sous-échantillon. Les tests cognitifs administrés individuellement rendent compte de deux dimensions principales des capacités cognitives : mémoire de travail (langage : « reading letter span » et nombre : « continuous operation span ») et vitesse de raisonnement (traitement et articulation). Ces données psychométriques complètent la connaissance que l'on a des performances globales des élèves et donnent bien lieu à de nouvelles interrogations ;

⁴⁷ A l'origine, la taille du sous-échantillon aurait dû être légèrement supérieure (environ 100 élèves) mais pour des raisons matérielles (absence des élèves le jour du test principalement), seuls 87 élèves ont été testés.

examinons tout d'abord, et de façon globale, les liens statistiques entre les scores aux évaluations nationales et les tests psychologiques.

Tableau 34 : Corrélations entre scores cognitifs et scores aux évaluations nationales (N=87)

	MT Langage	MT Nombre	Vitesse Traitement	Vitesse Articulation
MT Nombre	+0,44 ***			
Vitesse Traitement	+0,22 **	+0,37 ***		
Vitesse Articulation	-0,32 ***	-0,26 **	-0,26 **	
Score 6 ^{ème}	+0,45 ***	+0,35 ***	+0,05 n.s.	-0,12 n.s.
Score CE2	+0,37 ***	+0,50 ***	+0,13 n.s.	-0,05 n.s.

n.s. : non significatif, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%.

Il ressort des chiffres du tableau que seuls les scores en mémoire de travail sont corrélés aux acquisitions scolaires, on ne relève en effet aucune corrélation significative entre les scores de vitesse et les résultats en CE2 et en 6^{ème}. Concernant les scores de vitesse, ils sont tous les deux corrélés (de façon négative compte tenu de leur échelle de mesure). Quand on examine plus en détail les corrélations entre mémoire de travail et niveau scolaire, on observe que la mémoire de travail portant sur des épreuves de langage est davantage corrélée au score de 6^{ème} (+0,45) qu'au score de CE2 (+0,37). Le constat inverse est fait pour les épreuves de mémoire de travail portant sur les nombres où cette fois c'est le score de 6^{ème} qui est le moins corrélé à cette mesure (+0,35 et +0,50 pour le CE2). Il est possible d'affiner cette analyse des corrélations entre scores scolaires et scores cognitifs en estimant des modèles de régression pour chacun des niveaux (CE2 et 6^{ème}). Les résultats sont consignés dans le tableau 35.

Tableau 35 : Modèles de régression expliquant les scores de CE2 et de 6^{ème} en fonction des scores en mémoire de travail. (N=87)

Variables explicatives	Score CE2	Score 6 ^{ème}
	Coefficient	Coefficient
Score MT Langage	+2,46 *	+5,12 ***
Score MT Nombre	+6,30 ***	+2,98 **
Constante	74,30 ***	74,37 ***
R ²	0,28	0,23

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%.

Le pourcentage de variance des scores expliqué par les capacités cognitives est proche dans les deux cas, environ un quart de la variance totale. En revanche, les deux composantes de la mémoire de travail jouent différemment puisque c'est la mémoire de travail en langage qui a le plus d'impact au niveau du score de 6^{ème} alors que c'est la mémoire de travail en nombre qui présente le plus fort effet au niveau du score de CE2.

Quant on examine les progressions durant le cycle III (tableau 36), on observe que l'ajout du score de mémoire de travail (modèle M2) accroît le pouvoir explicatif du simple modèle de progression (modèle M1) de 5 points, ce qui est loin d'être négligeable. A score de CE2 donné, les élèves progressent nettement plus quand ils affichent des performances élevées en mémoire de travail en langage (le score mémoire de travail en nombre n'étant pas significatif quand les deux scores de mémoire de travail figurent dans le même modèle). Un écart-type de plus au score de mémoire de travail (langage) procure un accroissement du score de 6^{ème} de 3,5 points. A titre de comparaison, cet effet est équivalent à celui qui correspond aux différenciations sociales de progressions entre enfants de milieu défavorisé et les autres.

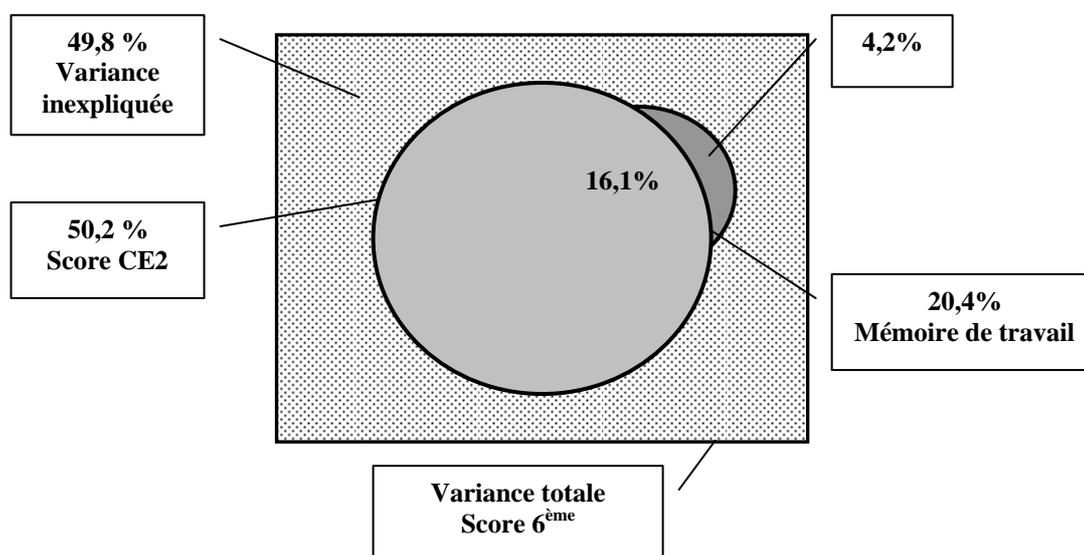
Tableau 36 : Modèles de régression expliquant les progressions des élèves au cycle III en fonction des scores en mémoire de travail. (N=87)

Variables explicatives	M1	M2
	Coefficient	Coefficient
Score CE2	+0,73 ***	+0,68 ***
Score MT Langage		+3,44 ***
Score MT Nombre		-1,32 n.s.
Constante	19,97 ***	23,65 ***
R ²	0,50	0,55

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%
 *** : significatif au seuil de 1%.

La figure suivante rend compte de la décomposition de la variance du score de 6^{ème} en fonction, d'une part du score de CE2 et d'autre part du score en mémoire de travail langage (seule dimension de la mémoire de travail qui exerce une influence significative sur les progressions). Le score de CE2 explique, sur la base de ce sous-échantillon (les 87 élèves testés avec les

épreuves psychologiques) 50,2% de la variance du score de 6^{ème}, soit un chiffre équivalent à celui relevé sur l'ensemble de la cohorte des 394 élèves. Le score en mémoire de travail explique quant à lui 20,4% de cette même variance et quand on introduit dans le même modèle, à la fois le score de CE2 et celui de mémoire de travail, le pourcentage de variance expliquée passe à 54,4%. La contribution spécifique de la mémoire de travail à l'explication des différences de réussite des élèves à l'entrée en 6^{ème} est donc de l'ordre de 4,2 points (54,4 – 50,2) et les 16,1 % restants sont donc le fait d'une part de variance conjointe entre les deux mesures de performances des élèves.



Il est clair que les capacités cognitives, indépendamment du niveau scolaire, jouent un rôle certain sur les progressions des élèves au cours du cycle III, les élèves qui présentent des capacités élevées ayant, à niveau de CE2 donné, plus de chances d'obtenir un bon niveau scolaire à l'entrée en 6^{ème} dans les disciplines concernées par les évaluations nationales (mathématiques et français).

Les progressions des élèves dépendent également de facteurs sociaux, ici appréhendés de façon globale par la profession du père. Compte tenu du faible nombre d'observations, nous avons été amenés à regrouper les données en deux catégories : milieu social défavorisé (ouvriers qualifiés ou non), autre milieu social (cadres, professions intermédiaires, artisans, commerçants). Le

tableau 37 présente les estimations relatives aux progressions des élèves en deux temps. Le modèle M3 mesure uniquement les différenciations sociales au cours du cycle III à score de CE2 donné ; avec ces estimations, la différence de progressions entre enfants de milieu défavorisé et les autres est d'environ 4 points. Le modèle M4 intègre en plus les scores en mémoire de travail ; cela a pour conséquence de rendre la variable milieu social non significative (le seuil d'erreur est de 15 %), le score de mémoire de travail langage est quant à lui corrélé positivement et significativement aux progressions des élèves (on notera par ailleurs que l'ajout de la variable milieu social modifie très peu les estimations précédentes du modèle M2 quant à l'impact du score en mémoire de travail langage).

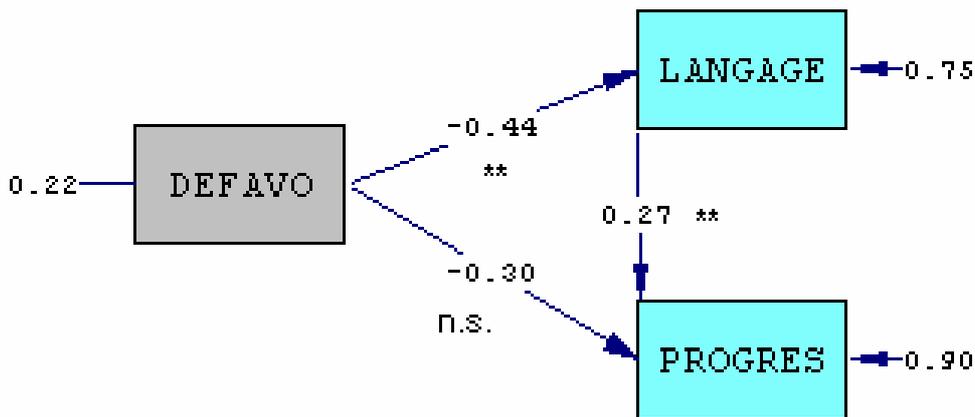
Tableau 37 : Modèles de régression expliquant les progressions des élèves au cycle III en fonction des scores en mémoire de travail et de l'origine sociale. (N=87)

Variables explicatives		M3	M4
		Coefficient	Coefficient
Score CE2		+0,69 ***	+0,65 ***
Score MT Langage			+3,13 ***
Score MT Nombre			-1,02 n.s.
Autres professions (référence)	Milieu social défavorisé	-3,99 **	-2,99 n.s.
Constante		24,32 ***	27,00 ***
R ²		0,52	0,56

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%.

Ces derniers modèles amènent à s'interroger plus finement sur l'articulation entre l'origine sociale de l'élève, ses performances en mémoire de travail et ses progressions entre le CE2 et l'entrée en 6^{ème}.⁴⁸ Pour cela, une analyse en pistes causales (path analysis) a été conduite intégrant ces trois variables. Les progrès des élèves ont été appréhendés ici par les résidus de la régression entre score de 6^{ème} et de CE2 (une valeur positive et élevée de cet indicateur impliquant une forte progression et inversement). Le schéma suivant permet de visualiser les résultats de l'analyse en pistes causales.

⁴⁸ Seule la dimension du langage a été retenue, compte tenu des résultats précédents (non significativité du score de mémoire de travail « nombre ».)



n.s. : non significatif, ** : significatif au seuil de 5%

Une première observation concerne la non significativité de la relation entre l'origine sociale (variable « defavo ») et les progrès des élèves. Cette relation témoigne de l'effet direct de l'origine sociale sur les progrès, qui en l'occurrence ici est nul (coefficient de régression de -0,30, non significatif). La deuxième observation porte sur l'effet indirect de l'origine sociale sur les progrès qui transite par les performances en mémoire de travail. Cet effet indirect se décompose en deux parties. La première est symbolisée sur le schéma par la flèche qui relie l'origine sociale à la variable « langage » (coefficient de -0,44, significatif au seuil de 5%), ceci traduit l'effet négatif d'une origine sociale défavorisée sur les performances en mémoire de travail. La seconde partie est représentée par la flèche qui relie la variable « langage » à la variable « progrès » ; dans ce cas, c'est un coefficient positif qui est relevé (+0,27, significatif au seuil de 5%) traduisant un effet positif de la mémoire de travail sur les progrès réalisés au cycle III. Le total de cet effet indirect est négatif, il correspond au produit des deux relations précédentes, soit $-0,44 \times 0,27 = -0,12$. L'effet total de l'origine sociale sur les progressions s'obtient en effectuant la somme de l'effet indirect (-0,12) et de l'effet direct (-0,30), soit un chiffre de -0,42 ; celui-ci correspond au coefficient de régression de la variable « defavo » dans le modèle liant l'origine sociale aux progressions (appréhendées par les résidus).

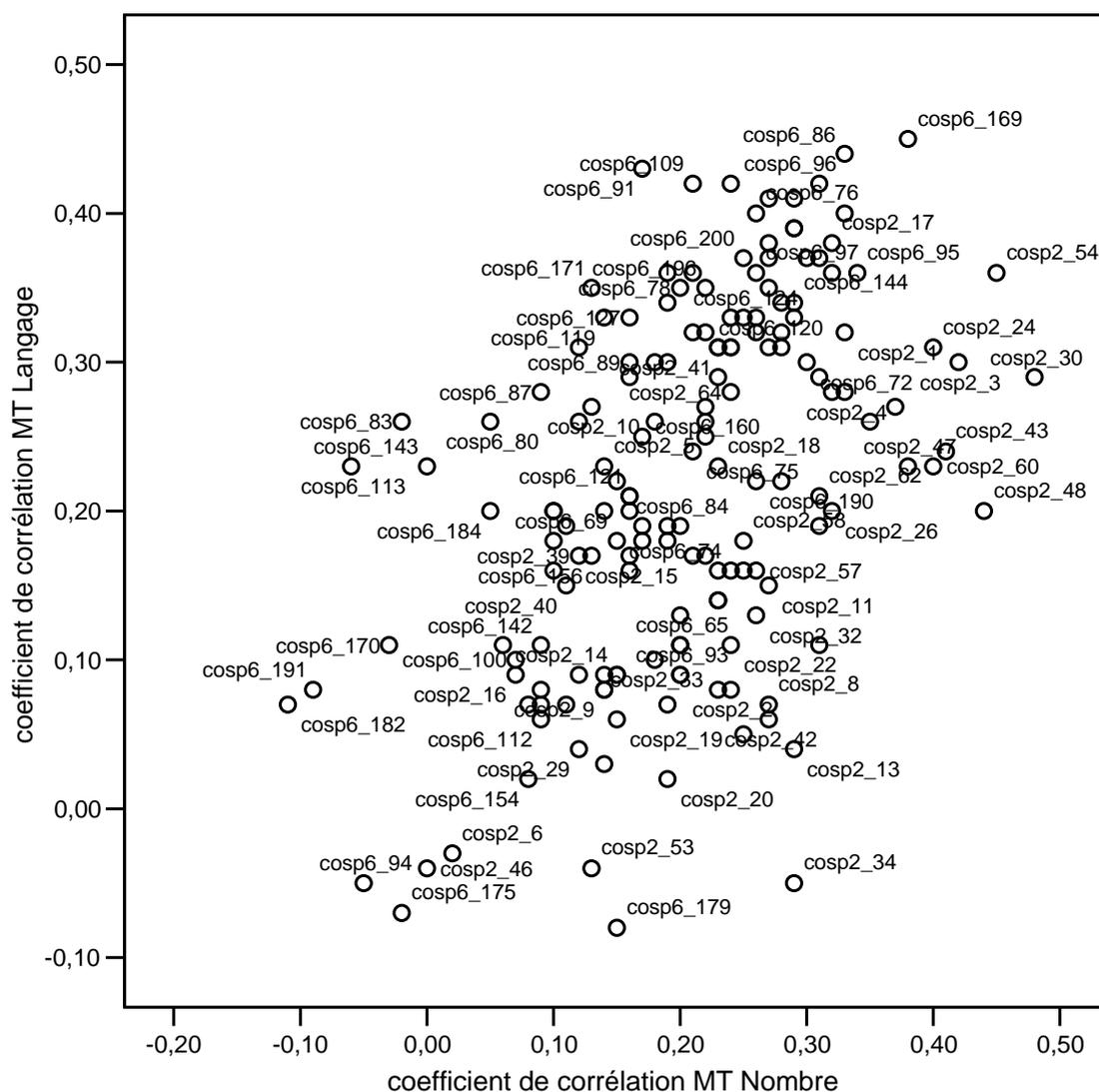
Ces résultats fournissent des éléments sur le rôle central de la mémoire de travail dans l'explication des différences de progressions entre élèves ;

c'est principalement par cette dimension des capacités cognitives que l'origine sociale exerce son influence sur les progressions scolaires. Les écarts de réussite entre élèves de milieux sociaux différents pourraient alors être réduits par la pratique d'activités permettant de réduire le coût cognitif en automatisant certains processus. Pour explorer davantage cette hypothèse, il est sans doute pertinent de se pencher plus spécifiquement sur les liens entre les compétences identifiées dans les évaluations nationales et les performances en mémoire de travail. Le tableau 38 suivant présente les corrélations entre les scores en mémoire de travail langage (noté MTL) et nombre (noté MTN) et chacune des variables latentes des évaluations de CE2 et de 6^{ème}.

Dans les deux dimensions de la mémoire de travail, les corrélations varient dans un intervalle comparable : entre -0,08 et +0,45 pour le langage et entre -0,11 et +0,48 pour le nombre. Les corrélations moyennes sont également voisines : +0,22 en langage et +0,20 en nombre. Le graphique 15 permet de visualiser l'ensemble des résultats des matrices de corrélation calculées pour chacune des dimensions de la mémoire de travail. Une première observation est que le nuage de points formé par l'ensemble des compétences n'est pas très resserré, la liaison statistique entre les corrélations liées à la mémoire de travail langage et les corrélations associées à la mémoire de travail nombre est moyenne (coefficient de corrélation de +0,50). Cela signifie notamment que dans un certain nombre de cas, des compétences peuvent être corrélées fortement à une dimension de la mémoire de travail sans être corrélées à l'autre.

Tableau 38 : Corrélations entre scores de mémoire de travail et compétences de CE2 et 6^{ème}

	MTL	MTN		MTL	MTN		MTL	MTN		MTL	MTN		MTL	MTN
comp1	0,32	0,33	comp41	0,31	0,23	comp89	0,30	0,16	comp136	0,19	0,31	comp180	0,35	0,27
comp2	0,08	0,24	comp42	0,06	0,27	comp91	0,43	0,17	comp137	0,08	0,09	comp182	0,07	-0,11
comp3	0,30	0,42	comp43	0,24	0,41	comp92	0,09	0,12	comp138	0,41	0,27	comp184	0,20	0,05
comp4	0,28	0,33	comp44	0,19	0,17	comp93	0,09	0,20	comp139	0,16	0,10	comp185	0,32	0,22
comp5	0,23	0,14	comp46	-0,04	0,00	comp94	-0,05	-0,05	comp141	0,31	0,28	comp186	0,20	0,14
comp6	-0,03	0,02	comp47	0,23	0,38	comp95	0,36	0,34	comp142	0,11	0,09	comp187	0,31	0,24
comp8	0,07	0,27	comp48	0,20	0,44	comp96	0,42	0,24	comp143	0,23	0,00	comp188	0,25	0,17
comp9	0,08	0,14	comp49	0,09	0,20	comp97	0,36	0,26	comp144	0,34	0,29	comp189	0,20	0,10
comp10	0,27	0,13	comp50	0,05	0,25	comp98	0,25	0,22	comp145	0,34	0,19	comp190	0,22	0,26
comp11	0,15	0,27	comp51	0,27	0,37	comp99	0,09	0,15	comp147	0,29	0,16	comp191	0,08	-0,09
comp12	0,07	0,08	comp53	-0,04	0,13	comp100	0,10	0,07	comp148	0,36	0,32	comp192	0,14	0,23
comp13	0,04	0,29	comp54	0,36	0,45	comp101	0,11	0,20	comp149	0,39	0,29	comp193	0,16	0,25
comp14	0,09	0,15	comp55	0,08	0,23	comp103	0,09	0,14	comp150	0,33	0,26	comp194	0,07	0,19
comp15	0,17	0,16	comp56	0,16	0,16	comp104	0,40	0,33	comp151	0,19	0,11	comp195	0,17	0,21
comp16	0,09	0,07	comp57	0,16	0,26	comp107	0,19	0,19	comp152	0,30	0,18	comp196	0,35	0,22
comp17	0,38	0,32	comp58	0,18	0,25	comp108	0,20	0,10	comp154	0,02	0,08	comp197	0,36	0,21
comp18	0,23	0,23	comp60	0,23	0,40	comp109	0,42	0,21	comp155	0,18	0,17	comp198	0,39	0,29
comp19	0,06	0,15	comp62	0,21	0,31	comp110	0,26	0,18	comp156	0,17	0,13	comp199	0,20	0,16
comp20	0,02	0,19	comp64	0,28	0,24	comp112	0,06	0,09	comp157	0,31	0,23	comp200	0,37	0,25
comp21	0,29	0,23	comp65	0,11	0,20	comp113	0,23	-0,06	comp158	0,36	0,19	comp202	0,13	0,20
comp22	0,11	0,24	comp66	0,14	0,23	comp115	0,37	0,30	comp160	0,27	0,22	comp203	0,18	0,10
comp23	0,08	0,14	comp67	0,31	0,24	comp116	0,26	0,12	comp161	0,22	0,15	comp204	0,38	0,27
comp24	0,31	0,40	comp69	0,18	0,15	comp117	0,42	0,31	comp162	0,29	0,31			
comp25	0,28	0,32	comp70	0,07	0,11	comp118	0,31	0,12	comp165	0,18	0,19			
comp26	0,20	0,32	comp72	0,30	0,30	comp119	0,33	0,14	comp166	0,32	0,21			
comp27	0,11	0,31	comp73	0,26	0,22	comp120	0,31	0,27	comp168	0,11	0,06			
comp28	0,32	0,26	comp74	0,16	0,24	comp121	0,21	0,16	comp169	0,45	0,38			
comp29	0,04	0,12	comp75	0,24	0,21	comp122	0,37	0,31	comp170	0,11	-0,03			
comp30	0,29	0,48	comp76	0,40	0,26	comp124	0,33	0,25	comp171	0,35	0,13			
comp32	0,13	0,26	comp78	0,35	0,20	comp126	0,34	0,28	comp173	0,21	0,16			
comp33	0,10	0,18	comp80	0,26	0,05	comp127	0,33	0,16	comp174	0,03	0,14			
comp34	-0,05	0,29	comp82	0,37	0,27	comp131	0,33	0,24	comp175	-0,07	-0,02			
Comp35	0,26	0,35	comp83	0,26	-0,02	comp132	0,22	0,28	comp176	0,32	0,28			
Comp38	0,17	0,22	comp84	0,19	0,20	comp133	0,07	0,09	comp177	0,16	0,23			
Comp39	0,17	0,12	comp86	0,44	0,33	comp134	0,33	0,29	comp178	0,30	0,19			
Comp40	0,15	0,11	comp87	0,28	0,09	comp135	0,41	0,29	comp179	-0,08	0,15			



Graphique 15 : Corrélations entre scores de mémoire de travail et compétences scolaires

On observe par exemple, en bas du graphique et vers la droite, que la variable « cosp2_34 » (qui correspond à la variable « comp34 » identifiée au niveau du CE2 précédemment et qui est censée évaluer le repérage spatial) est corrélée assez nettement avec le score en mémoire de travail nombre et pas du tout avec le score de mémoire de travail langage. A l'inverse, la variable « cosp6_83 » située sur la gauche du graphique (soit la variable « comp83 » de l'évaluation de 6^{ème} qui mesure la compréhension) est liée à la mémoire de travail langage et pas à la mémoire de travail nombre. On peut faire le même constat pour la variable « cosp6_143 » qui évalue également la compréhension. Le graphique témoigne aussi de situations pour lesquelles les

deux dimensions de la mémoire de travail sont liées de façon équivalente avec les compétences scolaires. Ainsi, en haut à droite du graphique, on remarque des compétences qui présentent de fortes corrélations à la fois en mémoire de travail langage et en mémoire de travail nombre ; par exemple : « cosp6_159 » (calcul mental 6^{ème} en majorité) « cosp2_54 » (calcul mental CE2), « cosp6_86 » (présence de calcul mental dans plusieurs items), « comp2_17 » (production d'écrits). A l'inverse, en bas à gauche du graphique, figurent les variables qui sont les moins corrélées aux deux dimensions de la mémoire de travail ; on peut notamment remarquer les variables « cosp6_94 » (compréhension), « cosp6_175 » (production de texte), « cosp2_46 » (capacités attentionnelles). Suite au constat précédent selon lequel c'est principalement la mémoire de travail langage qui exerce une influence marquée sur les progressions au cours du cycle III (tableau 37) ; il peut être pertinent de se focaliser sur les variables latentes qui sont, soit les plus reliées, soit les plus indépendantes de cette dimension des capacités cognitives. Le tableau 39 mentionne les 10 compétences les plus corrélées au score de mémoire de travail en langage, les corrélations retenues sont toutes supérieures ou égales à +0,40, ce chiffre traduisant de fortes relations. Nous avons également mentionné dans ce tableau la dimension prédominante mesurée par les variables latentes, en fonction du nombre d'items représentant chacune des dimensions et du lien statistique entre chaque item et la variable latente. La totalité des compétences présentes dans le tableau ont trait à l'évaluation de 6^{ème}.

Tableau 39 : Variables latentes les plus corrélées au score de mémoire de travail en langage

Variable latente	Dimensions prédominantes	Corrélation avec MTLangage
Cosp6_169	Calcul mental	+0,45
Cosp6_86	Calcul mental	+0,44
Cosp6_91	Calcul mental	+0,43
Cosp6_96	Production d'écrits	+0,42
Cosp6_109	Calcul mental, compréhension	+0,42
Cosp6_117	Calcul mental	+0,42
Cosp6_135	Calcul mental	+0,41
Cosp6_138	Calcul mental, calcul, outils de la langue	+0,41
Cosp6_76	Calcul mental	+0,40
Cosp6_104	Produire un récit	+0,40

Le calcul mental est présent de manière très majoritaire dans ces compétences corrélées fortement à la mémoire de travail⁴⁹ ; ceci n'est pas surprenant dans la mesure où les activités de calcul mental font « naturellement » appel à cette capacité cognitive. Les 10 compétences identifiées au niveau de l'entrée en 6^{ème} illustrent donc bien le fait que certains acquis dépendent directement, et beaucoup plus que d'autres, des capacités cognitives des élèves.

Le tableau 40, quant à lui, dresse la liste des 10 compétences les moins corrélées au score de mémoire de travail langage. On relève autant de compétences en CE2 qu'en 6^{ème} et le français a une importance plus grande que les maths. Les compétences évaluées concernent principalement la production de texte, la compréhension simple et le repérage spatial ; dans tous ces domaines, la mémoire de travail ne semble pas intervenir.

Tableau 40 : Variables latentes (compétences) les moins corrélées au score de mémoire de travail en langage

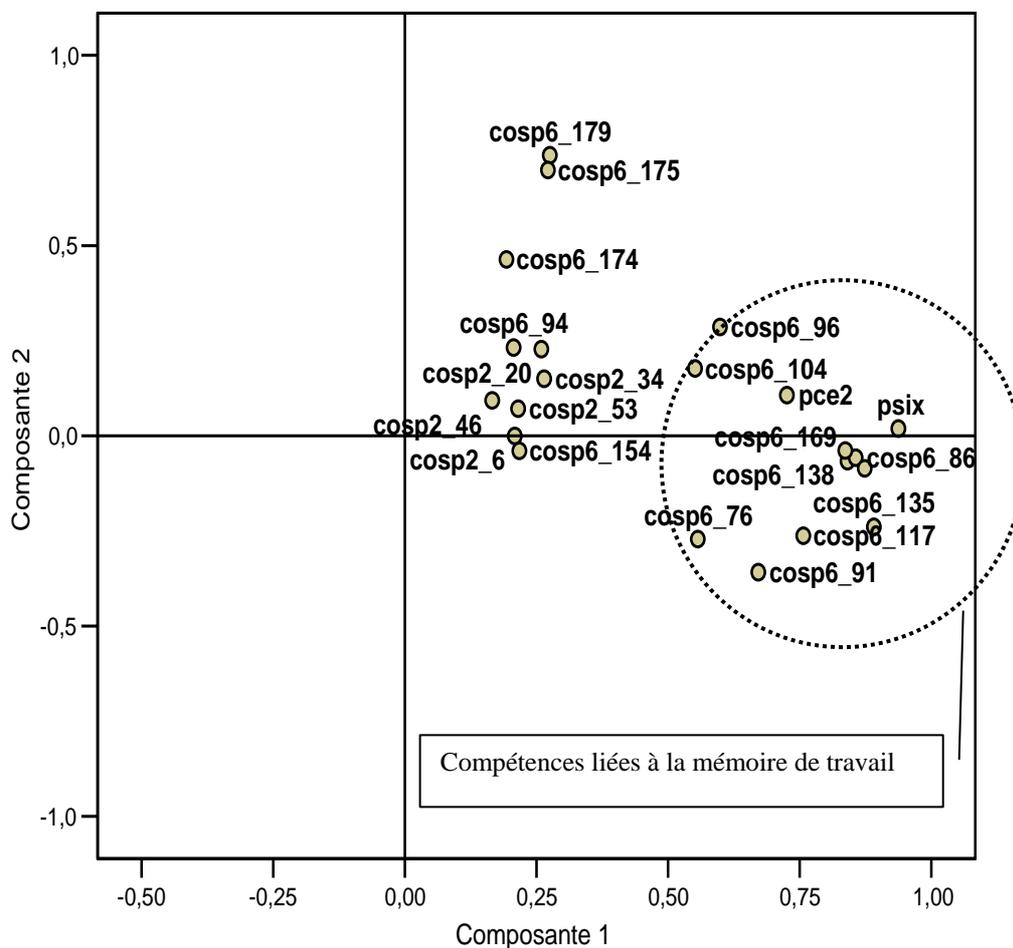
Variable latente	Dimensions prédominantes	Corrélation avec MTLangage
Cosp6_179	Produire un texte	-0,08
Cosp6_175	Produire un texte	-0,07
Cosp2_34	Se repérer spatialement	-0,05
Cosp6_94	Compréhension	-0,05
Cosp2_46	Savoir appliquer des consignes simples (compréhension)	-0,04
Cosp2_53	Tracer une figure géométrique	-0,04
Cosp2_6	Ranger des nombres	-0,03
Cosp2_20	Mise en page d'un texte	+0,02
Cosp6_154	Reproduire une figure	+0,02
Cosp6_174	Compréhension	+0,03

Il est possible de fournir une vision d'ensemble de ces deux familles de variables latentes (fortement corrélées à la mémoire de travail et non corrélées à cette même dimension) en les projetant sur un même plan factoriel ainsi que les scores de CE2 et de 6^{ème} (graphique 16).

L'analyse factorielle, conduite cette fois sur l'ensemble des élèves de la cohorte (soit 394 élèves) met en évidence un premier axe (horizontal) qui

⁴⁹ On pourra se reporter au tableau 31 pour avoir le détail des items et exercices qui correspondent aux différentes compétences.

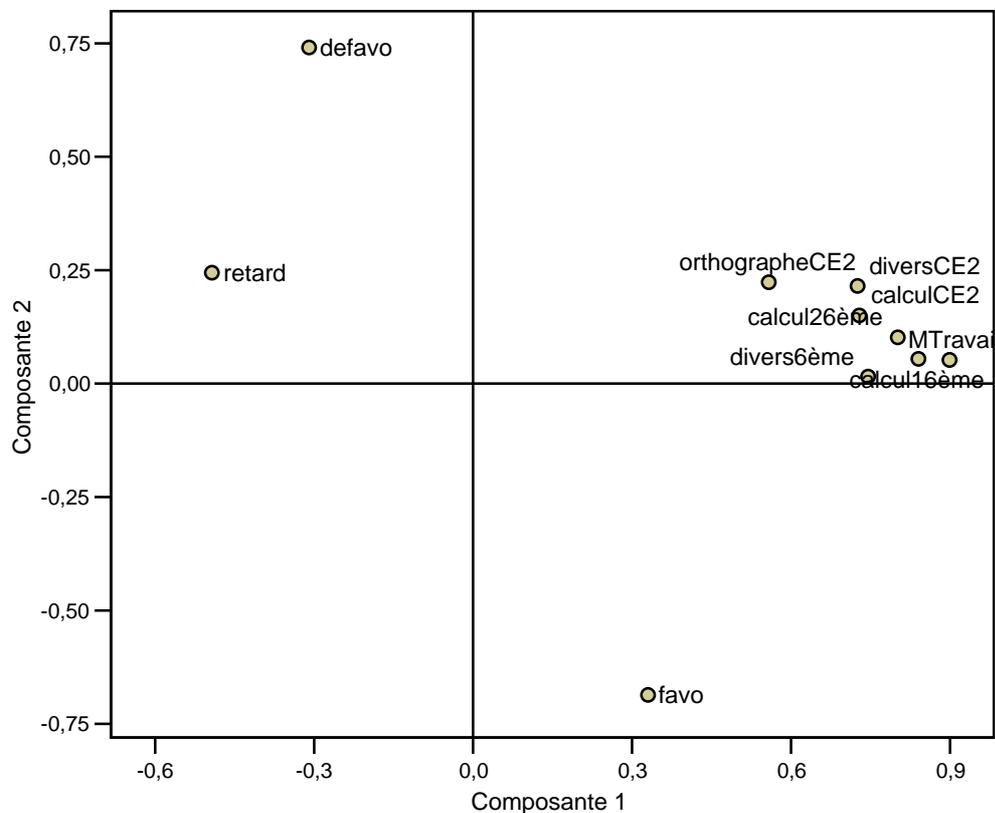
explique 35% du nuage de points. Cet axe rend compte des performances des élèves à l'entrée en sixième : les variables situées les plus à droite du graphique (dont le score de CE2) sont corrélées fortement au score de 6^{ème} alors que les variables situées sur la gauche le sont beaucoup moins. On retrouve sur la gauche du graphique les compétences qui sont également les moins liées à la mémoire de travail (les 10 variables qui figurent dans le tableau 40).



Graphique 16 : Analyse factorielle des compétences de CE2 et de sixième fortement corrélées et non corrélées à la mémoire de travail (N=394)

Les variables du tableau 39 qui sont fortement corrélées à la mémoire de travail, sont entourées par un trait en pointillés à droite du graphique. Le deuxième axe (vertical) n'explique que 8% de la variance du nuage de points. Il semble qu'il participe à distinguer les compétences évaluées dans le domaine du français (vers le haut du graphique) des compétences évaluées dans le domaine des mathématiques (vers le bas du graphique)

Au terme de ces analyses, on peut à présent proposer une cartographie synthétique des compétences intégrant les principales variables jouant sur les progressions des élèves au cours du cycle III. Nous avons dégagé, aux deux niveaux scolaires considérés, des blocs de compétences qui structurent les acquisitions des élèves ; ces blocs ont été mis en relation avec les compétences les plus représentatives des performances en mémoire de travail ainsi qu'avec les caractéristiques sociales et scolaires les plus discriminantes, à savoir l'origine sociale et le retard scolaire. Une façon de rendre compte des relations statistiques entre toutes ces variables est de conduire à nouveau une analyse en composantes principales sur l'ensemble des élèves de la cohorte. Pour cela, les scores en mémoire de travail, non disponibles pour la totalité des élèves de cet échantillon, ont été estimés sur la base des scores obtenus aux dix compétences les plus prédictives des performances en mémoire de travail (cf. graphique précédent). Ce n'est donc qu'une image partielle des capacités en mémoire de travail qui est ici mobilisée. Le graphique 17 rend compte de cette analyse factorielle.



Graphique 17 : Analyse factorielle des blocs de compétences et des caractéristiques des élèves (N = 394)

Rappelons en premier lieu que les blocs de compétences ont été élaborés à partir de l'analyse structurale en variables latentes (graphique 14). Le premier axe explique 45% de la variance du nuage de points, il traduit sans ambiguïté le niveau global de compétences des élèves dans les dimensions retenues. On notera tout d'abord que le score aux compétences liées à la mémoire de travail présente, sur cet axe horizontal, la valeur la plus élevée. Cette variable affiche une proximité avec les blocs de compétences de 6^{ème} relatives au calcul, variables notées « calcul16ème » et « calcul26ème » correspondant respectivement aux « bloc5 » et « bloc4 » précédents⁵⁰.

⁵⁰ Les variables latentes ont été renommées pour les rendre plus explicites sur ce graphique.

Légèrement sur la gauche de ces premières variables, on trouve les blocs de compétences de CE2 « calculCE2 » (équivalent de la variable « bloc2 » précédente), « diversCE2 » (équivalent de la variable « bloc3 ») ainsi que la variable « divers6ème » (nommée précédemment « bloc6 »). En se déplaçant sur la gauche de l'axe, figure la variable « orthographeCE2 » (nommée précédemment « bloc1 »). Les compétences orthographiques participent donc moins que les autres dimensions à la mesure de la réussite globale des élèves telle qu'elle est appréhendée par l'axe horizontal. En se déplaçant à nouveau sur la gauche du graphique, on relève les variables rendant compte de l'origine sociale de l'élève et du retard scolaire. La catégorie sociale « défavorisée » et la variable « retard » présentent les corrélations les plus faibles avec l'axe horizontal.

L'axe vertical du graphique n'explique que 12,1% de la variance du nuage de points, il est principalement structuré par les variables rendant compte de l'origine sociale de l'élève et oppose nettement les enfants des milieux favorisés (en bas du graphique) aux enfants d'un milieu social plus défavorisé (en haut du graphique) ; on remarquera également la proximité de la variable mesurant le retard scolaire avec la variable « défavo ».

Synthèse sur la nature et l'évolution des acquisitions à l'école élémentaire

Les chapitres précédents ont permis d'identifier les compétences qui interviennent de façon centrale dans les acquisitions des élèves, de l'entrée en CE2 jusqu'à l'accès au collège. Il convient à présent de mettre en perspective les résultats obtenus avec l'intention d'en fournir une image plus pragmatique, voire même opérationnelle sur le plan du conseil pédagogique et du pilotage. L'analyse approfondie des scores des élèves aux évaluations nationales a permis de dégager des structures stables des compétences avec des dimensions qui se révèlent être particulièrement prédictives des acquisitions scolaires. Le chapitre précédent a montré pour sa part que les progrès des élèves au cours du cycle III étaient dépendants de leurs capacités cognitives et principalement de leurs performances en mémoire de travail. A l'aune de ces constats généraux, il est possible à présent d'apporter des réponses plus précises aux questions principales à la base de cette recherche.

Une première famille de résultats concerne le contenu des épreuves des évaluations nationales. Même si celles-ci donnent une image très large des compétences des élèves dans des dimensions variées, seuls certains éléments jouent un rôle central pour prédire le niveau scolaire global des élèves et son évolution dans le temps. Ce sont précisément ces compétences, identifiées empiriquement à partir des analyses en variables latentes, qui ont été isolées dans notre travail. Chaque compétence est le reflet de la maîtrise d'items d'un nombre très variable, appartenant, soit à un même domaine, soit à des domaines différents. Notre démarche a eu pour conséquence d'écarter de l'analyse, des items, du fait de leur faible ou absence de lien statistique avec les autres. Cela ne signifie pas pour autant que la maîtrise de ces items ne participe pas à la réussite scolaire, simplement, tels qu'ils sont présentés dans les évaluations nationales, ils ne permettent pas de discriminer les élèves ;

ceci est aussi le fait que certains de ces items présentent des taux de réussite très élevés.

L'analyse en variables latentes a permis une recombinaison des évaluations nationales, indépendamment de la classification institutionnelle en compétences, champs et disciplines, ce qui fournit alors une représentation assez différente de l'originale. Un double constat ressort de l'examen des compétences recomposées. Tout d'abord, le nombre de compétences s'accroît de façon massive entre le CE2 et la 6^{ème} puisque le rapport est presque du simple au double entre les deux niveaux scolaires concernés ; sur la base des évaluations de début 6^{ème}, on a ainsi pu identifier plus d'une centaine de compétences de nature variée. La seconde constatation, liée à la première, est le plus grand lien statistique existant entre les items des évaluations 6^{ème} qu'entre les items des épreuves de CE2, indiquant ainsi une tendance marquée à une plus grande interdépendance des acquisitions des élèves au fil de la scolarité.

Ces premières observations vont dans le sens de ce qui est préconisé en matière de politique d'aide et de soutien aux élèves, à savoir des interventions pédagogiques précoces pour éviter que les difficultés d'apprentissage ne s'installent et concourent à placer l'élève en situation d'échec scolaire. En effet, le fait que les compétences soient plus indépendantes au début qu'à la fin du cycle III suggère qu'un ciblage des difficultés est plus aisé au début de la scolarité primaire qu'à son terme. Sans faire d'inférences trop hâtives, on peut penser qu'une analyse identique à celle conduite dans notre travail, mais effectuée au niveau du CP permettrait d'identifier un nombre encore plus réduit de compétences. Même si ce constat peut paraître trivial dans la mesure où au fur et à mesure de l'avancement dans la scolarité, le volume des connaissances et compétences transmises par l'école augmente nécessairement, le fait que celles-ci soient de plus en plus liées donne de plus en plus de place à un déterminisme de la réussite (et de l'échec) quand l'élève avance dans son cursus. Il ne serait alors pas surprenant que nombre de dispositifs de lutte contre l'échec scolaire n'atteignent pas les objectifs attendus quand les interventions ont lieu trop tardivement (Suchaut, 2005).

Une deuxième famille de résultats porte sur la structure des compétences des élèves ; cette interrogation étant centrale dans cette recherche. Au-delà du nombre de compétences isolées, leur composition est très variable ; certaines compétences ne comportent qu'un nombre réduit d'items (deux ou trois) et semblent mesurer une habileté dans un domaine précis. Par exemple, au CE2 « *copier une phrase en respectant la présentation indiquée* » ; ou encore, au niveau de l'entrée en 6^{ème}, « *repérer des droites parallèles* », alors qu'inversement, d'autres compétences associent des items nombreux provenant d'exercices très différents. Entre ces deux cas extrêmes, il existe bien sûr des situations intermédiaires : items nombreux provenant d'un même exercice, items peu nombreux issus de domaines différents... Parmi l'ensemble des compétences identifiées, afin de réduire la complexité de l'analyse et de la rendre plus pertinente, une sélection de compétences a été effectuée sur la base de leur pouvoir prédictif du niveau global d'acquisitions des élèves. A chacun des deux niveaux scolaires, il apparaît qu'une dizaine de compétences suffit à expliquer la quasi-totalité des écarts de performances moyennes entre les élèves. Ceci a déjà pour conséquence, qu'il serait sans doute possible de construire des outils plus légers que les épreuves actuelles pour établir des profils de réussite au niveau des classes ou des élèves ou même dans le but d'identifier les élèves les plus en difficulté.

Au niveau du CE2, et c'est beaucoup moins le cas trois années plus tard, ces compétences les plus prédictives présentent une structure hiérarchisée qui montre bien que certaines compétences ne peuvent être acquises par les élèves quand ils n'en maîtrisent pas certaines autres. Ainsi, la technique opératoire de la soustraction ne peut être acquise sans la maîtrise d'autres compétences, comme la technique de l'addition (ce qui n'est pas surprenant) ou la transformation d'un texte en appliquant des règles de transformation, en l'occurrence le passage du féminin au masculin (ce qui est déjà moins immédiat à comprendre). Ce type de résultats peut être très utile sur le plan pédagogique, à la fois pour la planification des activités scolaires dans le temps et sur le plan de l'individualisation de l'enseignement par la prise en compte des différences interindividuelles dans les rythmes d'apprentissage. A la fin de l'école élémentaire, la hiérarchie entre

compétences est beaucoup moins nette, ce phénomène traduisant encore une fois la plus grande liaison entre les acquis des élèves à ce niveau scolaire.

Une question importante de cette recherche concerne la mise en relation des compétences et leur évolution dans le temps. Une analyse a été conduite en ciblant uniquement les compétences qui rendent le mieux compte du niveau d'acquisition moyen des élèves. Pour cela, ont été sélectionnées, d'une part les compétences de 6^{ème} les plus prédictives du score global de 6^{ème} et, d'autre part, les compétences de CE2 qui prédisent le mieux ce même score de 6^{ème}. Sur la base de cette sélection de variables, un modèle d'équations structurelles a permis de mettre en évidence une double structure : transversale et longitudinale.

L'analyse des relations entre les compétences d'un même niveau scolaire a donné lieu à l'identification de nouvelles variables latentes en rassemblant des compétences qui semblent mesurer la même dimension des acquis scolaires. Au niveau du CE2, trois ensembles de compétences se dégagent nettement. Le premier ensemble mesure sans ambiguïté des compétences orthographiques, il regroupe deux compétences voisines faisant majoritairement intervenir des items d'orthographe. Les compétences orthographiques concernent, à ce niveau de la scolarité, l'écriture, sous la dictée, de mots ou d'une phrase. La difficulté sans doute la plus évidente dans les items concernés étant le respect de la marque du pluriel. A l'entrée au cycle III, les compétences orthographiques apparaissent, d'une part comme des éléments facilement dissociables des autres domaines d'acquisitions des élèves et, d'autre part, comme de bons prédicteurs de la réussite ultérieure.

Un deuxième ensemble, toujours à l'entrée en CE2, regroupe deux compétences comportant en majorité des items dans lesquels les élèves doivent mobiliser des habiletés en calcul : comparer des nombres pour prendre une décision ou calculer mentalement pour résoudre une opération ou un problème numérique. Nous avons déjà beaucoup insisté sur ces compétences en calcul qui semblent être véritablement au cœur des mécanismes d'apprentissage et qui sont également de très bons prédicteurs de la réussite scolaire.

Le troisième ensemble est beaucoup plus disparate que les deux précédents et contient un nombre élevé d'items. Le modèle d'analyse le plus satisfaisant sur le plan statistique fournit un regroupement de 8 variables latentes au contenu apparemment varié. Quand on examine avec attention chacun des items présents dans ce regroupement (cf. annexe), on peut néanmoins dégager une dimension majoritaire : la compréhension. Soit cette compétence est évaluée en tant que telle dans des exercices, soit elle est mesurée indirectement. C'est le cas par exemple dans des items de production écrite, où on demande aux élèves d'écrire un récit sur la base d'un texte proposé ; la compréhension de ce texte étant un élément essentiel pour la réussite des items considérés.

A l'entrée en 6^{ème}, le modèle d'équations structurelles fournit également une configuration présentant trois regroupements de variables latentes ; un premier ensemble est représenté par une seule compétence initiale (« comp124 »). Celle-ci rend compte de connaissances en numération et d'habiletés en calcul. Pour réussir la grande majorité des items de ce regroupement, les élèves doivent être capables d'effectuer des calculs assez complexes pour ce niveau d'enseignement, puisque ceux-ci peuvent concerner des durées ou des nombres décimaux. Une bonne connaissance de la numération est également requise avec la comparaison de nombres décimaux ou de grands nombres.

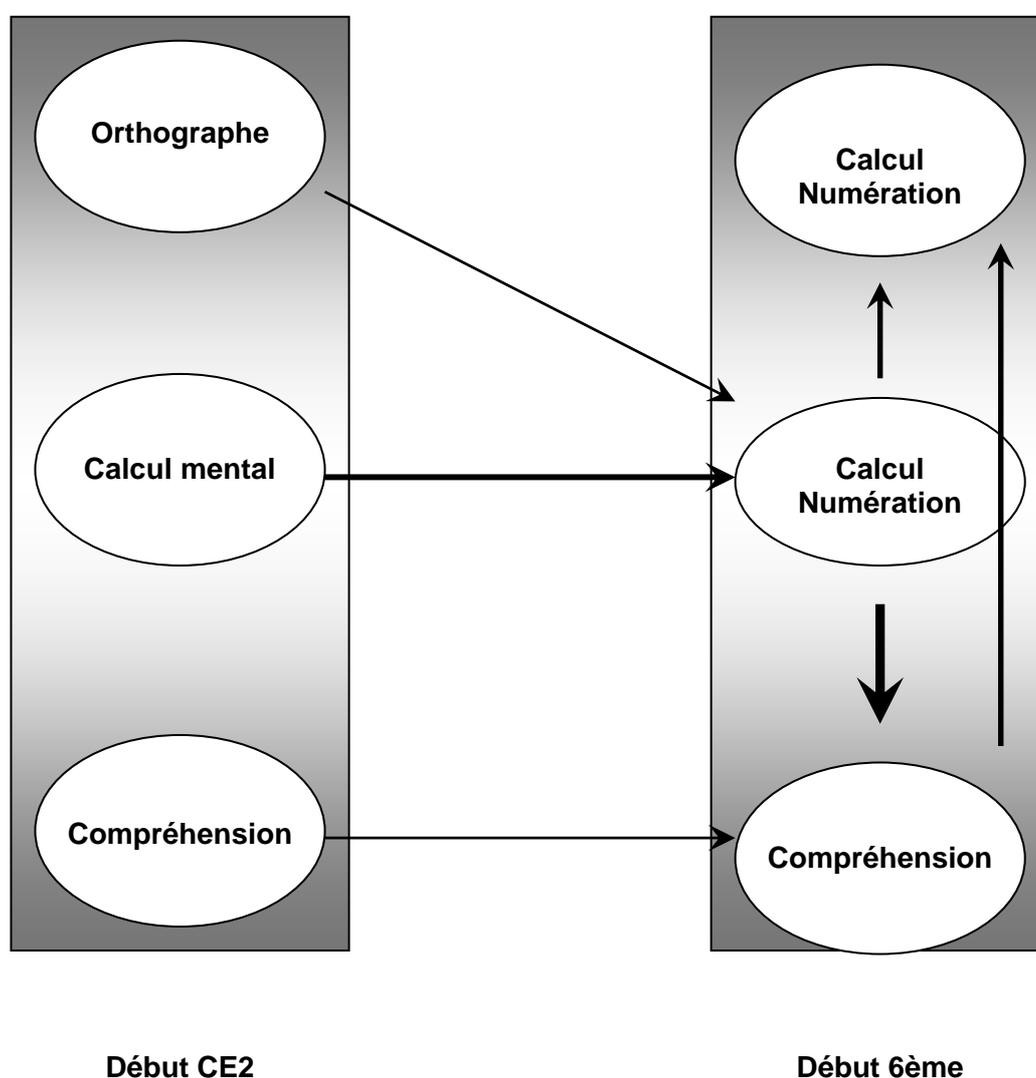
Le deuxième regroupement se réfère lui aussi à une seule variable latente (« comp158 ») qui rassemble et semble en fait assez proche du regroupement précédent alors que le modèle structurel l'a pourtant distingué. Ce sont surtout des connaissances en numération et des habiletés en calcul qui seraient mobilisées. Notons qu'ici également, certains items apparaissent particulièrement difficiles avec des calculs ou des comparaisons portant sur des durées ou des nombres décimaux. Un item de calcul approché nécessite la connaissance de la division. Un item de français est également présent qui évalue davantage la capacité à lire un tableau à double entrée que la compréhension, domaine visé par les concepteurs des épreuves dans cet exercice. Comme en CE2, un troisième regroupement comporte un grand nombre de variables latentes. En observant le contenu des items concernés, on

remarque que la compréhension est la dimension la plus présente mais figure également des compétences en géométrie (construction de figures, évaluation d'aires...) et en orthographe. En résumé, au début, comme à la fin du cycle III, il semble que des ensembles de compétences se détachent nettement en calcul, numération et compréhension (ce dernier domaine étant évalué dans des contextes variés, en français comme en mathématiques). Les compétences orthographiques, quant à elles, ne peuvent être distinguées qu'à l'entrée au CE2.

Dans une logique d'analyse longitudinale à présent, le modèle d'équations structurelles a permis de mettre en évidence les relations entre les regroupements de compétences des deux niveaux scolaires. Bien que la structure relationnelle ait été déjà décrite auparavant (graphique 14), il peut être utile de présenter à présent plus simplement les relations entre les différents regroupements de compétences (graphique 18). Les flèches qui figurent sur le graphique ont des épaisseurs variables en fonction de l'intensité de la relation qui lie les différents ensembles de compétences. Une première observation est l'absence de flèches entre les ensembles de compétences de CE2, cela ne signifie pas bien entendu que ces ensembles sont statistiquement indépendants, mais qu'ils entretiennent des relations plus fortes avec les acquis de 6^{ème} en les déterminant davantage. On peut ensuite remarquer des liaisons attendues entre compétences de même nature ; il existe ainsi une relation forte entre les compétences en calcul mental évaluées au CE2 et celles de calcul-numération mesurées à l'entrée en 6^{ème}. De la même manière, les compétences en compréhension en fin de cycle III dépendent des compétences voisines évaluées à l'entrée en CE2.

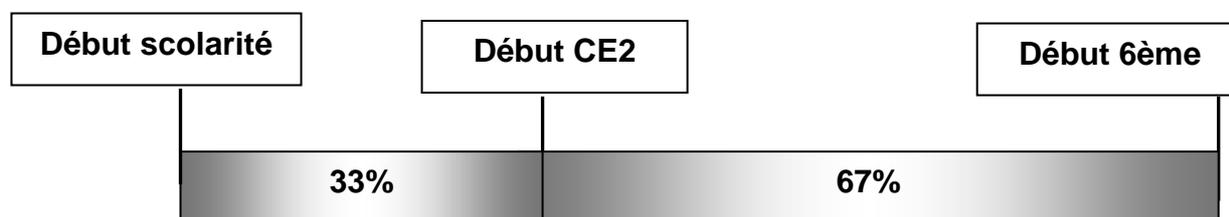
L'information la plus importante pour saisir le processus d'évolution des acquisitions des élèves au cours du cycle III est la place centrale accordée aux habiletés en calcul numérique. En effet, les compétences des élèves à l'entrée en 6^{ème} se rapportant à ce domaine sont en premier lieu fortement déterminées par les compétences en calcul mental évaluées 3 années auparavant. En second lieu, ces habiletés numériques entretiennent de forts liens avec les performances dans le domaine de la compréhension à la fin du cycle III. Ceci est fondamental dans la mesure où ces compétences en

compréhension se révèlent être les dimensions les plus prédictives du niveau global des élèves à l'entrée en 6^{ème} comme cela a été montré précédemment. Le classement des compétences les plus prédictives (tableau 32) faisait en effet apparaître que la variable « comp131 » (compréhension en français et en mathématiques) expliquait à elle seule plus des trois quarts des écarts de scores entre les élèves à la fin du cycle III. En résumé, l'accès au collège se fera d'autant mieux que les élèves auront développé, et ceci dès la fin du cycle II, des habiletés élevées en calcul en général et plus particulièrement en calcul mental.



Graphique 18 : relations entre les ensembles de compétences du cycle III

Forte de ces premiers constats sur la structure et l'évolution des acquisitions à l'école élémentaire, l'étude s'est ensuite focalisée sur les liens entre les apprentissages scolaires et les capacités cognitives. L'analyse menée sur un sous-échantillon d'élèves a confirmé la relation positive entre ces capacités cognitives et les acquisitions : les performances en mémoire de travail expliquent en moyenne un quart des différences de niveau scolaire (28% de variance en CE2, 23% en sixième). L'un des points essentiels est d'avoir mis en évidence l'influence des capacités cognitives sur les progressions au cours du cycle III. A score de CE2 équivalent, les élèves qui bénéficient de bonnes performances en mémoire de travail ont de meilleurs résultats à l'entrée en 6^{ème}. Les coefficients présentés dans les tableaux 35 et 36 permettent de décomposer l'effet de ces capacités cognitives au cours de la scolarité primaire, le schéma suivant rend compte de cette décomposition temporelle. Parmi les différences d'acquisitions à l'entrée en 6^{ème} créées par les capacités cognitives, les deux tiers se manifestent pendant le cycle III, le tiers restant étant à mettre au profit de la scolarité antérieure. Ce serait donc principalement à partir du cycle III que les différences inter-individuelles de capacités cognitives accentuent les écarts d'acquisitions entre les élèves.



Décomposition de l'effet des capacités cognitives sur les acquisitions en début de 6ème

Un résultat complémentaire concerne le lien entre ces capacités cognitives et les caractéristiques des élèves. Il apparaît que l'origine sociale est corrélée aux performances en mémoire de travail : les élèves issus de milieu social favorisé affichant les scores les plus élevés. La relation entre ces deux variables (mémoire de travail et origine sociale) est telle que lorsqu'elles sont introduites simultanément dans un même modèle de progressions, l'origine sociale n'exerce plus d'influence, celle-ci étant totalement absorbée par le score en mémoire de travail. Autrement dit, si, en moyenne, les élèves d'origine sociale favorisée réussissent mieux, c'est avant tout parce qu'ils disposent de capacités cognitives plus élevées.

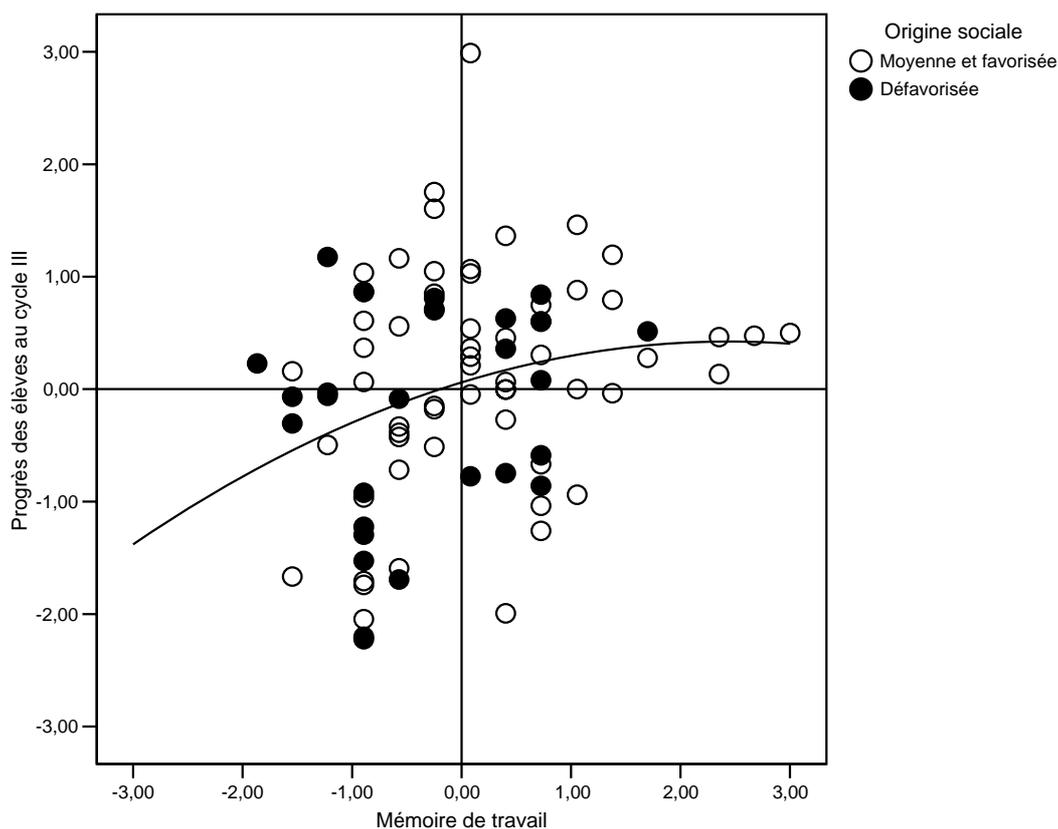
Cette constatation peut paraître triviale mais les conséquences pédagogiques sont bien réelles. Les capacités cognitives des individus étant en effet assez stables dans le temps, les élèves présentant de faibles scores en mémoire de travail ont plus de risque d'être en échec scolaire que les autres. Ceci est d'autant plus vrai que ces mêmes élèves présentent plus souvent d'autres caractéristiques défavorables à la réussite : ils sont plus souvent en retard scolaire⁵¹ et sont plus souvent issus de milieux défavorisés. L'aspect cumulatif des effets de ces trois variables (mémoire de travail, retard scolaire, origine sociale) peut fournir une image assez fataliste des parcours scolaires à l'école élémentaire puisque les élèves présentant les caractéristiques les plus défavorables accèdent au collège avec un faible niveau global d'acquisition et sont même en moins bonne posture qu'ils ne l'étaient à l'entrée au cycle III. Le déterminisme n'est pourtant pas si massif dans la mesure où il reste un fort pourcentage de variance des acquisitions qui n'est pas expliqué par l'ensemble de ces caractéristiques. A titre d'illustration, nous pouvons représenter graphiquement (graphique 19) sur le sous-échantillon d'élèves pour lesquels nous disposons de mesures des capacités cognitives, la relation entre les progrès des élèves réalisés au cycle III et le score en mémoire de travail⁵², tout en distinguant les élèves selon leur milieu social (élèves de milieu social défavorisé versus élèves de milieu social moyen et favorisé).

Le graphique met bien en évidence la diversité des situations et, même si la relation entre mémoire de travail et progrès des élèves entre le CE2 et la 6^{ème} existe, elle est limitée ($r = +0,26$). En outre, comme l'indique la courbe sur le graphique, cette relation n'est pas linéaire, ce qui revient à dire qu'il est plus difficile de prédire les progrès des élèves qui affichent des faibles performances en mémoire de travail que ceux des élèves qui au contraire obtiennent de bons scores dans cette dimension essentielle des capacités cognitives. On remarquera aussi en examinant le graphique que les quelques élèves de cet échantillon appartenant à des milieux sociaux défavorisés se

⁵¹ Les élèves en retard présentent en moyenne un score de mémoire de travail inférieur de deux tiers d'écart-type à celui des élèves à l'heure.

⁵² Les progrès des élèves sont appréhendés par les résidus de la régression entre scores de CE2 et de 6^{ème}. Les deux échelles de mesure (progrès scolaires et mémoire de travail) sont exprimées dans une échelle comparable (variable centrée réduite de moyenne 0 et d'écart-type 1).

trouvent dans des situations différentes. Même si, en moyenne, leurs progressions et leurs capacités cognitives sont moins élevées que celles des autres élèves, bon nombre d'entre eux échappent à cette régularité statistique. La question du traitement de la difficulté scolaire apparaît en filigrane et elle peut être envisagée en référence aux résultats dégagés dans cette étude et notamment à ceux ayant trait à l'influence de l'origine sociale et des capacités cognitives sur la réussite scolaire. En terme d'équité, il est utile d'identifier des activités qui permettraient de limiter l'influence de ces deux variables sur les écarts de progressions entre élèves, sans bien sûr nuire au niveau d'acquisition moyen. C'est alors à la fois sur le contenu de ces activités et sur leurs modalités d'organisation concrètes qu'il faut se pencher.



Graphique 19 : Relation entre mémoire de travail, progrès des élèves au cycle III et origine sociale

Du point de vue du contenu, nos résultats montrent clairement que des activités systématiques qui développent des automatismes sont fondamentales pour les apprentissages. On peut citer à cet égard des activités systématiques d'orthographe et surtout de calcul mental. Le fait que les élèves puissent mobiliser ces mécanismes et les rendre automatiques constitue certainement une aide majeure pour la réalisation de tâches scolaires de nature diverse. Ceci ne signifie pas que de telles activités ne sont pas pratiquées à l'école, elles demandent sans doute simplement à être développées, sachant qu'elles devront prendre place dans une contrainte d'arbitrage temporel (Suchaut, 1996 ; Morlaix, 2000). Il s'agit donc clairement d'un choix pédagogique que l'enseignant a à réaliser en accordant plus de temps à ce type d'activités. L'institution peut aussi jouer un rôle à cet égard en encourageant les initiatives de cette nature. Du point de vue des modalités d'organisation des activités, de nombreux travaux ont montré que certaines situations peuvent renforcer les inégalités de réussite à l'école primaire. Par exemple, les classes et groupes de niveau sont à éviter (Piquée, Suchaut ; 2002, 2004), de même que certaines prises en charge individuelles des élèves en difficulté (Mingat, Richard, 1991). Au niveau plus global de l'établissement, la composition sociale de la classe peut aussi être un facteur générateur d'inégalités de progressions entre élèves d'origine sociale différente (Duru-Bellat, Suchaut, 2005a).

Conjointement à la réflexion sur la nature des activités scolaires et de leur organisation, il est central de s'interroger sur la période de la scolarité la plus propice à l'action. Les résultats sont nets sur ce point dans la mesure où le niveau de compétences des élèves à l'entrée en CE2 est fortement prédictif des progrès à venir. C'est donc principalement avant le cycle III que doivent être mises en place ces activités systématiques afin de mieux armer les élèves dans les dimensions des acquisitions les plus prédictives de la réussite ultérieure. Les données collectées dans le cadre de cette recherche ne permettent pas de situer plus précisément le stade où les interventions seraient les plus efficaces, mais on peut penser que celles-ci devraient être mises en place avant même le cours préparatoire, soit au début du cycle II. Dans un domaine voisin à notre problématique, des travaux antérieurs ont montré que des activités spécifiques et systématiques développées au cours de la grande

section de maternelle pouvaient être largement bénéfiques aux élèves lors de l'apprentissage de la lecture et des mathématiques une année plus tard au cours préparatoire (Mingat, Suchaut, 1996).

Un corollaire à la question de la période d'intervention la plus propice est celle des rythmes d'apprentissage. Les écarts d'acquisitions et de progressions entre élèves doivent être considérés comme une constante de l'acte pédagogique même si, en termes d'équité, on souhaiterait que ces écarts soient réduits tout en conservant un niveau moyen d'acquisitions élevé. A ce titre, l'organisation du système éducatif français, qui n'est sur ce plan, ni la meilleure, ni la pire, quand on établit des comparaisons au niveau international (Duru-Bellat, Suchaut, 2005b), a intégré cette dimension dans la loi d'orientation de 1989. L'organisation de la scolarité primaire en cycles permet, au moins en théorie, d'apporter une réponse à la problématique de l'hétérogénéité des rythmes d'apprentissage. Dans les faits, l'évolution s'effectue lentement et les parcours des élèves sont encore trop peu diversifiés au sein de la classe et de l'école. Il est de toute manière illusoire de vouloir faire progresser tous les élèves d'une même classe à un même rythme, certains ayant besoin de plus de temps pour réaliser leurs apprentissages, les écarts dans la maîtrise de certaines compétences relevés dans cette recherche peuvent en témoigner. Pour les élèves les plus en difficulté, le redoublement n'est en tout cas pas la réponse adéquate (Paul, 1996) ; sur notre échantillon également, les élèves en retard scolaire au début du cycle III affichent des progressions bien inférieures aux autres et il a été constaté que ces élèves ayant déjà eu à leur actif un redoublement ont également des performances cognitives plus faibles, non seulement en termes de mémoire de travail, mais aussi en termes de vitesse de traitement de l'information⁵³. Ceci apporte encore caution à la nécessité de prendre en compte les rythmes individuels d'apprentissage.

⁵³ Les évaluations nationales, qui ont une visée principalement diagnostique, n'ont pas permis de mettre en évidence un effet de la vitesse de traitement de l'information sur les performances scolaires. En effet, le temps imparti à chaque item lors de la passation des épreuves n'est pas déterminé dans le but de sélectionner les élèves les plus rapides dans l'exécution d'une tâche, mais est estimé pour que la grande majorité d'entre eux puisse réaliser la tâche demandée. Bien que le nombre d'élèves en retard scolaire soit faible dans notre échantillon, quand on limite l'analyse à ces seuls élèves, on détecte une corrélation entre la vitesse de traitement de l'information et le niveau scolaire à l'entrée en CE2.

La liaison entre développement cognitif et milieu social a été confirmée dans notre recherche ; l'influence de l'origine sociale transitant principalement par les capacités cognitives, on peut alors s'interroger sur les caractéristiques de l'environnement familial discriminantes à cet égard. Dans ce cas, la réflexion peut s'orienter vers des activités pouvant être organisées dans un cadre périscolaire, tôt dans la scolarité, activités proches de celles mentionnées auparavant dans le cadre scolaire.

Pour terminer ces propos synthétiques sur les acquisitions des élèves au cycle III, on peut revenir sur la matière première des nombreuses analyses effectuées, à savoir les évaluations nationales. Les résultats dégagés dans notre travail dépendent de la nature de ces épreuves d'évaluation. Il est possible que des configurations différentes aient pu être produites sur la base d'autres épreuves mesurant les acquisitions des élèves selon le poids accordé à telle ou telle dimension des acquisitions scolaires dans ces épreuves. Il reste néanmoins que les évaluations nationales constituent sans doute un outil particulièrement adapté à notre problématique car elles ont l'avantage de balayer un large champ de compétences, même si celles-ci ne sont pas définies de manière optimale par les concepteurs.

Chapitre IV

Les acquisitions des élèves en fin de cinquième

La dernière étape de ce travail consiste à s'intéresser aux acquisitions des élèves au terme des deux premières années de collège, à savoir en fin de cinquième. Nous nous limiterons dans ce dernier chapitre à une analyse globale des acquisitions, sans détailler les résultats par compétence ; cela tient principalement au fait que les épreuves de fin de 5^{ème} comportent beaucoup moins d'items que celles de CE2 et de 6^{ème}. Il était en effet indispensable, pour des contraintes liées à la faisabilité de l'enquête, de limiter le temps de passation dans les classes à une heure pour chacune des deux disciplines évaluées. Ces épreuves sont pourtant comparables aux autres dans la mesure où les items sont issus d'évaluations nationales ou de la banque d'items du M.E.N. ; c'est donc uniquement sur le plan du nombre de compétences testées que l'on peut les distinguer des précédentes. Parmi les 394 élèves de la cohorte initiale, seuls 310 ont pu être testés en fin de 5^{ème}. Cette perte de 84 élèves (soit 21%) peut s'expliquer par des déménagements des familles entre la 6^{ème} et la 5^{ème} (donc un changement de collège), des redoublements de la classe de 6^{ème}, un départ vers l'enseignement privé, une orientation en SEGPA ou bien une absence lors de la passation des tests de 5^{ème}. Il est alors utile de s'intéresser à ces élèves qui ont quitté l'échantillon initial, afin de voir si leurs caractéristiques diffèrent des élèves qui sont restés. Le tableau 41 présente quelques caractéristiques principales des deux sous-échantillons.

Tableau 41 : Comparaison des caractéristiques des élèves de la cohorte complète et des élèves manquants

	Elèves manquants (N=84)	Elèves de la cohorte complète (N=310)
Pourcentage d'élèves en retard scolaire en CE2	25,0%	9,3%
Pourcentage d'élèves de milieu social défavorisé	36,9%	27,0%
Score moyen aux évaluations CE2	69,5	74,1
Score moyen aux évaluations 6 ^{ème}	67,9	74,2
Score aux compétences les plus liées à la mémoire de travail	0,58	0,68

Les chiffres indiquent nettement que les élèves qui ont quitté l'échantillon initial présentent des caractéristiques scolaires plus défavorables que les autres. On relève ainsi dans ce sous-échantillon, 37% d'élèves de milieu social défavorisé, 25% d'élèves en retard scolaire à l'entrée en CE2,

contre 9% pour la cohorte complète. Les performances aux évaluations nationales sont également bien plus faibles chez les élèves « disparus » que chez les autres, l'écart entre les deux populations est de 4,6 points en CE2 et de 6,3 points en 6^{ème}. Enfin, des écarts se manifestent aussi dans le score standardisé associé aux compétences scolaires les plus liées à la mémoire de travail. Cette différence entre les élèves qui ne font plus partie de la cohorte initiale et les autres aura des incidences sur les analyses ultérieures dans le sens où un biais existe : une partie des élèves les plus en difficulté est, de fait, écartée de ces analyses. Il faudra donc se garder de généralisation hâtive concernant l'évolution des performances des élèves au cours de deux premières années de collège sachant que très probablement une proportion non négligeable des élèves « disparus » ont redoublé leur classe de sixième ou ont été orientés en SEGPA.

Les évaluations de fin de 5^{ème} comportent 25 items en français et 30 en mathématiques, le tableau 42 suivant détaille les différentes compétences visées par ces évaluations.

A la lecture du tableau, on remarquera que les grands domaines de compétences sont bien tous représentés, à savoir : la compréhension, les outils de la langue et la production d'écrits pour le français et la numération, la résolution de problèmes, la mesure et les travaux géométriques pour les mathématiques. Sur l'ensemble des élèves de la cohorte (310 élèves pour lesquels nous disposons des trois évaluations : CE2, 6^{ème} et 5^{ème}), le pourcentage moyen de réussite est différent dans les deux disciplines : 74,0 % en français et 57,5 % en mathématiques. Le pourcentage de réussite sur l'ensemble du test est de 66% : autrement dit, les élèves maîtrisent en moyenne les deux tiers des items. Ce qui est frappant dans ces épreuves, c'est la faible corrélation entre les scores de mathématiques et de français ($r = +0,35$), ce qui traduit une relative indépendance des acquisitions des élèves dans les deux disciplines à ce stade de la scolarité. Cette faible corrélation est surtout le fait de la très grande variabilité des performances des élèves en mathématiques et beaucoup d'élèves qui affichent un score élevé en français ont des résultats très variables dans le domaine des mathématiques.

Tableau 42 : Compétences en français et en maths des évaluations de fin de 5^{ème}

Compétences de l'évaluation de fin de 5^{ème} en français
Identifier le genre d'un texte
Identifier un personnage à partir d'un texte
Construire une information à partir d'indices fournis par un texte
Comprendre une situation, tirer des informations d'un texte
Identifier des référents lexicaux et connaître leur appellation grammaticale
Identifier les référents des substituts pronominaux et connaître leur appellation grammaticale
Tirer des informations d'un texte, identifier des référents lexicaux
Expliquer pour justifier
Identifier l'énonciateur
Construire une hypothèse de lecture
Savoir argumenter et justifier ses hypothèses de lecture
Produire un récit : prise en compte des éléments proposés (le cadre et personnages), choix et cohérence énonciatifs, cohérence des temps, cohérence dans l'emploi des substituts pronominaux, variété dans l'emploi des substituts lexicaux, respect de la ponctuation, segmentation en paragraphes, respect de la syntaxe

Compétences de l'évaluation de fin de 5^{ème} en mathématiques
Calculer mentalement
Résoudre un problème avec des fractions
Construire la symétrie d'un point par rapport à une droite, construire le symétrique de l'extrémité d'un segment par rapport à une droite.
Analyser une situation, organiser une démarche : placer des nombres sur une droite graduée, placer deux fractions sur une droite graduée.
Analyser une situation, organiser une démarche : déterminer par décomposition le périmètre et l'aire d'une figure donnée.
Calculer le périmètre et l'aire d'un quadrilatère composé de deux triangles rectangles.
Produire une réponse, la justifier : utiliser les propriétés de la symétrie axiale, préciser la nature d'un triangle et la justifier.
Analyser une situation, organiser une démarche : rechercher un nombre manquant dans une opération, déterminer le nombre manquant dans une addition et dans une soustraction.
Traiter mentalement des calculs (calculs réfléchis), trouver mentalement, sans passage à l'écrit le résultat d'un calcul donné oralement.
Appliquer directement, utiliser une connaissance : évaluer un ordre de grandeur d'un résultat numérique, évaluer un ordre de grandeur pour des résultats d'opérations et choisir entre plusieurs réponses possibles.
Rechercher l'information, l'interpréter, la reformuler : reconnaître différentes écritures d'un même nombre écrit sous forme décimale et fractionnaire.
Poser et effectuer deux multiplications de deux nombres décimaux
Calculer l'aire d'un triangle rectangle à partir de l'aire d'un rectangle
Poser et effectuer deux divisions
Construire la bissectrice d'un angle, construire la médiatrice d'un segment.

Comme nous l'avons fait précédemment pour les autres niveaux scolaires, nous pouvons présenter des modèles de progressions des élèves au cours des 2 premières années de collège. Les tableaux 43 et 44 fournissent, pour chacune des deux disciplines, trois types de modèles de régression. Le premier modèle analyse la variance du score de fin de 5^{ème} en fonction du score de début de 6^{ème} dans la même discipline, le second modèle mesure les progressions des élèves en fonction de leurs caractéristiques scolaires et socio-démographiques ; enfin, le dernier modèle rend compte simplement des écarts de performances entre élèves en fin 5^{ème} en fonction de leurs caractéristiques (sans intégrer dans les estimations le score de début de 6^{ème}). En français, on peut remarquer la faible liaison statistique entre le score de 6^{ème} et celui de 5^{ème} (coeff. de +0,43), ce qui laisse ainsi la place à l'influence des caractéristiques des élèves pour expliquer les différences de progressions entre élèves. L'influence de ces caractéristiques est chiffrée dans le modèle de la colonne centrale du tableau. Les filles réalisent des progressions de 5,5 points supérieures à celles des garçons, les élèves de milieu social défavorisé ont quant à eux des performances inférieures de 2,3 points à celles des élèves d'un autre milieu (le coeff. n'est toutefois significatif qu'au seuil de 10%).

Tableau 43 : Modèles de régression analysant la variance du score de français en fin de 5^{ème}

Variables explicatives		Coefficient	Coefficient	Coefficient
Score début 6 ^{ème} en français		+0,43 ***	+0,37 ***	
Garçon (référence)	Fille		+5,53 ***	+7,2 ***
Elève à l'heure (référence)	Elève en retard scolaire		-1,97 n.s.	-8,32 ***
Autres professions (référence)	Milieu social défavorisé		-2,26 *	-3,50 ***
Constante		41,73 ***	44,72 ***	71,98 ***
R ²		0,21	0,27	0,15

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%.

En maths, la situation est différente dans le sens où les scores de 6^{ème} et de 5^{ème} sont très liés (coefficient de +0,98 dans le premier modèle), les acquis en fin de 5^{ème} dans cette discipline sont donc très dépendants de ce que maîtrisaient déjà les élèves à l'entrée au collège dans cette même discipline. Des différenciations sociales apparaissent également dans cette matière avec des progressions moindres pour les élèves issus de milieu social défavorisé (-3,2 points).

Tableau 44 : Modèles de régression analysant la variance du score de mathématiques en fin de 5^{ème}

Variables explicatives		Coefficient	Coefficient	Coefficient
Score début 6 ^{ème} en mathématiques		+0,98 ***	+0,97 ***	
Garçon (référence)	Fille		+0,88 n.s.	-2,97 n.s.
Elève à l'heure référence)	Elève en retard scolaire		-0,22 n.s.	-19,29 ***
Autres professions (référence)	Milieu social défavorisé		-3,22 *	-7,81 ***
Constante		-15,47 ***	-13,95 ***	62,93 ***
R ²		0,50	0,51	0,12

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1 %.

Les coefficients présents dans les deux colonnes de droite des tableaux 43 et 44 montrent bien l'ampleur des écarts en fin de 5^{ème} ; rappelons qu'il ne s'agit plus dans ce type de modèle de raisonner en termes de progressions, mais simplement de chiffrer, à un moment donné de la scolarité, les écarts d'acquisitions entre élèves en fonction de certaines de leurs caractéristiques. L'écart le plus élevé concerne les élèves en retard scolaire qui affichent une différence de plus de 19 points sur le score de maths. Bien que la corrélation entre français et maths soit faible à ce niveau scolaire, il peut être utile de construire un score global agrégeant les deux disciplines et de rendre compte des écarts entre élèves avec cette mesure globale des acquisitions (tableau 45).

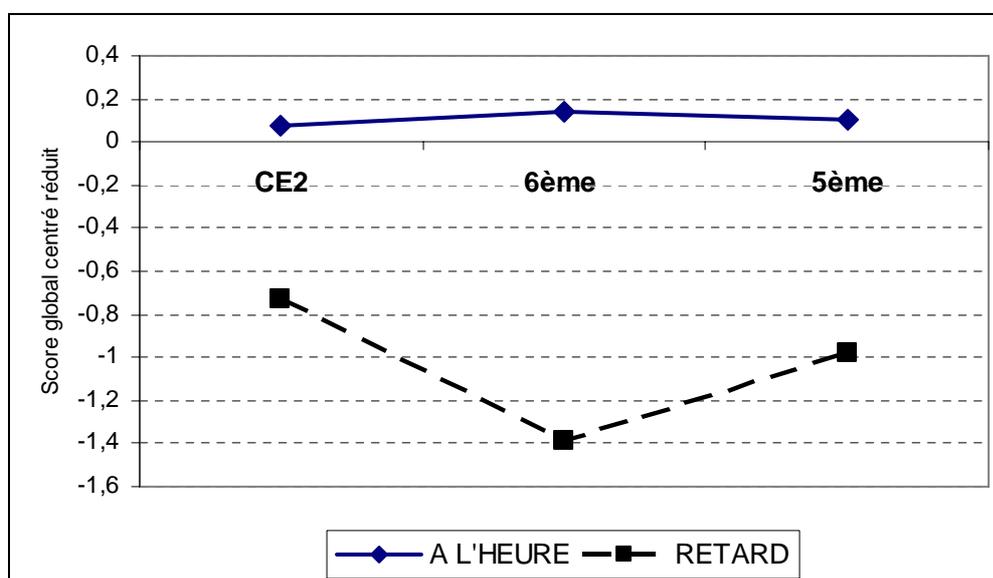
Tableau 45 : Modèles de régression analysant la variance du score global en fin de 5^{ème}

Variables explicatives		Coefficient	Coefficient	Coefficient
Score début 6 ^{ème} en mathématiques		+0,76 ***	+0,74 ***	
Garçon (référence)	Fille		+1,90 *	+2,11 n.s.
Elève à l'heure (référence)	Elève en retard scolaire		-0,12 n.s.	-13,80 ***
Autres professions (référence)	Milieu social défavorisé		-2,66 **	-5,65 ***
Constante		9,44 ***	10,63 ***	67,45 ***
R ²		0,49	0,50	0,14

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1 %.

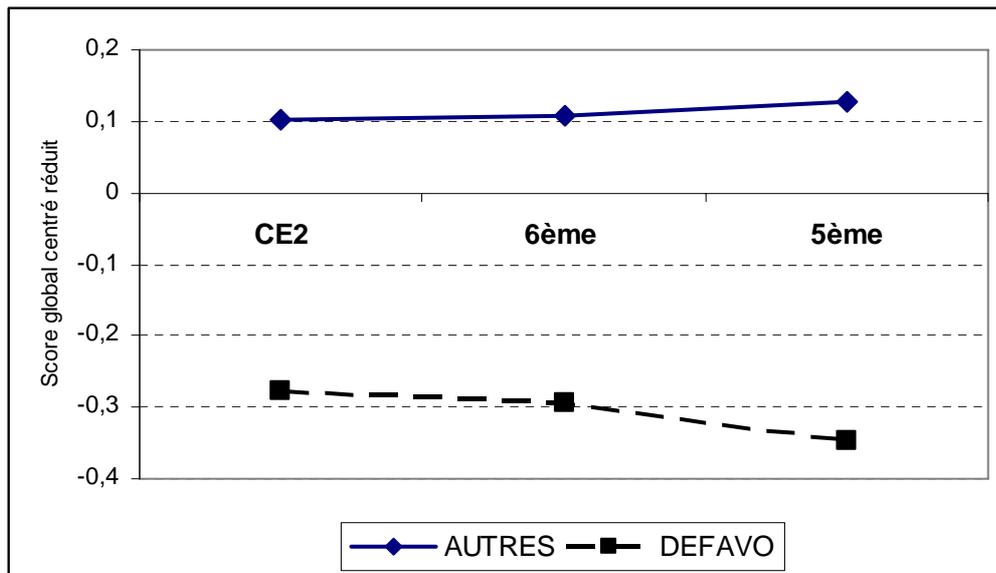
En termes de progressions au cours des deux premières années de collège, deux variables sont discriminantes : le sexe et l'origine sociale. Les filles affichent des progressions supérieures de près de deux points à celles des garçons (le coefficient n'est toutefois significatif qu'au seuil de 1%), cette meilleure progression étant essentiellement due aux meilleures performances des filles en français. Les enfants d'origine sociale défavorisée ont quant à

eux des progressions inférieures de 2,7 points à celles des autres élèves et cela se vérifie dans les deux disciplines. Le dernier modèle du tableau 45 (colonne de droite) nous livre un constat des différences globales d'acquisitions en fin de 5^{ème} ; à ce moment de la scolarité, les écarts cumulés au cours des années antérieures sont très importants. Les deux graphiques suivants permettent de visualiser ces écarts de performances en CE2, 6^{ème} et 5^{ème} en fonction, d'une part du retard scolaire et, d'autre part de l'origine sociale. Les scores sont exprimés en score « z » (variable centrée réduite) ce qui permet de chiffrer directement les écarts au score moyen (fixé à 0) en unités d'écart-type.



Graphique 20 : Ecarts d'acquisitions du CE2 à la 5^{ème} en fonction du retard scolaire (Scores globaux centrés réduits)

Le graphique 20 permet de se rendre compte du creusement des écarts entre les élèves qui sont entrés au CE2 avec déjà une année de retard scolaire et les élèves « à l'heure ». En fin de 5^{ème}, les élèves en retard scolaire ont un score inférieur d'un écart-type à la moyenne ce qui est considérable ; l'écart n'était que de 0,6 écart-type à l'entrée au CE2. On remarquera néanmoins qu'à l'entrée en 6^{ème}, l'écart moyen était plus important qu'en fin de 5^{ème} puisqu'il atteignait 1,4 écart-type. Le graphique 21 témoigne de différences moins importantes mais les élèves d'origine sociale défavorisée obtiennent toutefois un score inférieur de 35% d'écart-type à la moyenne de l'échantillon.



Graphique 21 : Ecart d'acquisitions du CE2 à la 5^{ème} en fonction de l'origine sociale (Scores globaux centrés réduits)

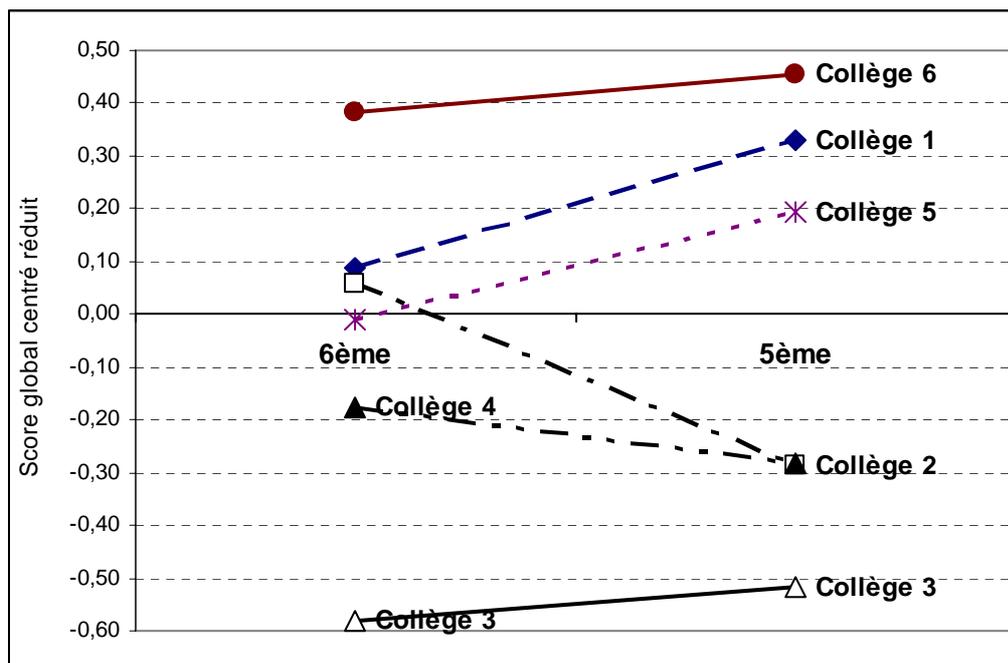
Bien que l'étude ne porte pas directement sur cette dimension, les données permettent de s'interroger sur le rôle joué par l'environnement scolaire au cours des deux premières années de collège. Les élèves de la cohorte sont scolarisés dans 6 collèges publics en fonction des différents secteurs scolaires relevant de la circonscription scolaire. Le tableau 46 présente les principales caractéristiques du public d'élèves scolarisé dans ces 6 établissements. Une certaine variété est présente puisque le pourcentage d'élèves en retard scolaire⁵⁴ varie de 4 à 20%, le pourcentage d'élèves de milieu défavorisé varie approximativement de 4 à 50%.

Tableau 46 : Caractéristiques du public d'élèves des collèges de l'échantillon

	% élèves en retard	% élèves défavorisés	Pourcentage de réussite		
			CE2	6 ^{ème}	5 ^{ème}
Collège 1	10,0	10,0	72,9	74,0	70,2
Collège 2	6,0	32,0	73,7	75,6	61,9
Collège 3	15,0	50,0	67,6	65,3	58,8
Collège 4	18,0	50,8	74,8	70,5	62,0
Collège 5	20,0	33,0	71,8	72,7	68,4
Collège 6	4,0	3,6	76,3	77,8	71,9

⁵⁴ Rappelons qu'il s'agit ici des élèves en retard scolaire à l'entrée en CE2 qui ont donc redoublé, soit la classe de CE2, soit une classe dans les années précédentes. Compte tenu du fait que l'on s'intéresse ici à la cohorte CE2, 6^{ème}, 5^{ème}, les élèves qui ont redoublé une classe entre le CM1 et la 5^{ème} ne sont donc pas pris en compte.

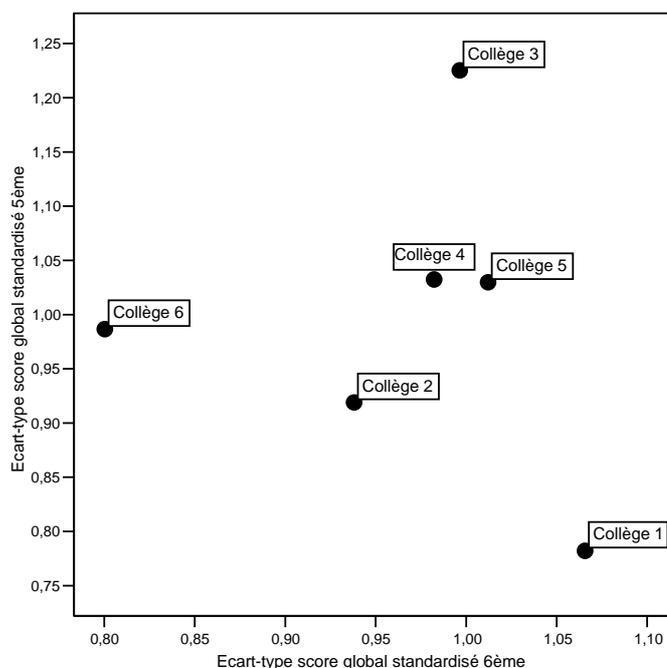
Une variété comparable se manifeste à travers les scores moyens obtenus dans les 3 épreuves d'évaluation avec des écarts parfois supérieurs à 10 points. Le graphique 22 permet de visualiser l'évolution des performances moyennes des élèves des 6 établissements entre la 6^{ème} et la 5^{ème}. Les scores sont aussi exprimés ici avec une échelle centrée réduite, ce qui rend la comparaison des scores possible entre les trois évaluations. En référence au score moyen (fixé à 0), les établissements présentent des situations variables. Deux collèges se démarquent par des positions opposées sur le graphique. Le collège 6 obtient des performances élevées aux deux niveaux considérés alors que le collège 3 se situe bien en dessous de la moyenne, tant en 6^{ème} qu'en 5^{ème}. Le graphique nous livre également des évolutions différentes au cours des deux premières années de collège. Deux établissements (collèges 1 et 5) témoignent de progressions sensibles alors, qu'à des degrés divers, deux collèges (collège 2 et 4) font preuve d'une baisse marquée.



Graphique 22 : Différences de scores moyens entre collèges de la 6^{ème} à la 5^{ème} (Scores globaux centrés réduits)

L'environnement scolaire semble donc jouer un rôle dans l'évolution des scores moyens des élèves mais cela est aussi visible quand on examine la dispersion des scores des élèves. Le graphique 23 présente pour chaque collège l'écart-type des scores de 6^{ème} et de 5^{ème}. Un établissement se

démarque des autres par des progrès en matière de gestion de l'hétérogénéité des niveaux des élèves, il s'agit du collège 1 ; dans ce collège, la dispersion des scores était importante à l'entrée en 6^{ème} (1,09 écart-type) et s'est nettement réduite en fin de 5^{ème} ⁵⁵ (0,78 écart-type). Trois collèges ont conservé le même degré d'hétérogénéité (collèges 2, 4 et 5) et deux établissements (6 et 3) présentent en fin de 5^{ème} une dispersion des scores plus élevée que celle observée en début de 6^{ème}. En prenant simultanément les deux dimensions en compte (scores moyens et dispersion), le collège 1 semble réaliser de bonnes performances en faisant progresser davantage ses élèves que ceux des autres établissements et cela tout en réduisant les écarts d'acquisitions présents à l'entrée en 6^{ème}.



Graphique 23 : Comparaison de la dispersion des scores des élèves entre collèges

Les différences d'efficacité pédagogique entre établissements demandent à être analysées de manière plus précise dans la mesure où elles peuvent en partie tenir à la composition du public d'élèves. Pour cela, nous pouvons intégrer le collège d'appartenance dans un modèle de régression qui

⁵⁵ Les scores étant standardisés : la moyenne sur l'ensemble de l'échantillon vaut 0 et l'écart-type est de 1.

contrôle également les caractéristiques socio-démographiques et scolaires des élèves⁵⁶ (tableau 47). Le tableau 47 présente également un modèle qui ne fait intervenir que le collège d'appartenance comme variable explicative du score de fin de 5^{ème} (colonne centrale du tableau). Ce modèle, qui explique 10% de la variance du score global, rend compte des « effets bruts » associés aux établissements. On observe, qu'en fin de 5^{ème}, les différences de scores moyens entre établissements peuvent aller jusqu'à près de 10 points (rappelons que la moyenne du score de 5^{ème} est de 65,7 et l'écart-type de 13,5). Le second modèle (colonne de droite) traduit ce que l'on nomme dans la littérature « l'effet net » du contexte scolaire, c'est-à-dire les différences de progressions entre établissements à public d'élèves comparable.

Tableau 47 : Modèles de régression analysant la variance du score global en fin de 5^{ème} en fonction du collège d'appartenance

Variables explicatives		Coefficient	Coefficient
Score début 6 ^{ème} en mathématiques			+0,72 ***
Garçon (référence)	Fille		+1,79 *
Elève à l'heure (référence)	Elève en retard scolaire		-1,32 n.s.
Autres professions (référence)	Milieu social défavorisé		-1,26 n.s.
Collège 2 (référence)	Collège 1	+8,18 ***	+7,24 ***
	Collège 3	-3,23 n.s.	+3,03 n.s.
	Collège 4	-0,04 n.s.	+2,18 n.s.
	Collège 5	+6,35 ***	+6,81 ***
	Collège 6	+9,86 ***	+6,71 ***
Constante		62,02 ***	7,94 **
R ²		0,10	0,55

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1 %.

Ce modèle explique 55% de la variance du score de fin de 5^{ème}, soit 5 points de plus que les estimations du tableau 45 ne faisant intervenir que les caractéristiques personnelles des élèves ; ce chiffre de 5 points peut donc être considéré comme la part qui revient à l'effet établissement. Les coefficients associés aux collèges confirment les constats précédents, à savoir que les élèves scolarisés dans les collèges 1, 5 et 6 progressent plus que les autres, l'avantage étant de l'ordre de 7 points.

⁵⁶ Du point de vue statistique, une telle estimation devrait mobiliser des modèles multiniveaux qui permettraient de mieux mesurer les effets du contexte scolaire sur les progressions des élèves. Compte tenu des trop faibles effectifs d'établissements (N = 6), nous nous contenterons ici des estimations fournies par des modèles de régression du type M.C.O. (Moindres Carrés Ordinaires).

Ce constat lié à l'existence de ces effets établissements demanderait à être interprété et nécessiterait des analyses complémentaires. Deux pistes d'explication devraient notamment être explorées pour comprendre pourquoi les établissements fournissent aux élèves des contextes plus ou moins favorables aux progressions. La première concerne de façon globale les équipes pédagogiques des collèges avec principalement les caractéristiques des enseignants et les pratiques pédagogiques ; la seconde concerne la composition du public d'élèves en termes de tonalité sociale ou de niveau académique moyen⁵⁷, ces deux dimensions pouvant influencer les progressions des élèves, au-delà de leurs caractéristiques personnelles (Duru-Bellat, Mingat, 1997 ; Duru-Bellat, Suchaut, 2005a). Il n'est malheureusement pas possible à partir de nos données d'explorer cette dimension de l'effet du contexte, pour deux raisons. Tout d'abord, et comme nous l'avons déjà évoqué, en ce qui concerne l'utilisation de méthodes statistiques adéquates, le faible effectif de collèges proscrit l'introduction dans les modèles de variables rendant compte du contexte scolaire (tonalité sociale, niveau scolaire moyen des élèves etc...). De plus, aucune information précise n'a pu être collectée au niveau de l'organisation pédagogique des établissements, ce qui ne permet donc pas de les relier aux progressions des élèves. Bien que cette dimension n'était pas visée par notre étude, l'analyse de l'influence de l'environnement scolaire laisse entrevoir sur cet échantillon la possibilité d'effets établissements au cours des premières années de l'enseignement secondaire, comme d'autres travaux l'ont montré auparavant (Duru-Bellat, Mingat 1988).

Au terme de cette recherche, et avant la conclusion générale, il n'est pas vain de revenir sur la question du déterminisme des acquisitions des élèves de l'entrée en CE2 à la fin de la 5^{ème}. Les commentaires faits tout au long de cette étude peuvent laisser entendre que les acquisitions des élèves suivent une logique fortement déterministe dans la mesure où, d'une part, les

⁵⁷ Ces variables de niveau établissement peuvent être opérationnalisées de différentes manières ; à titre d'illustration, citons le pourcentage d'élèves de milieu défavorisé pour la tonalité sociale et le score moyen de l'établissement à l'entrée en sixième pour le niveau académique.

performances mesurées à trois moments différents de la scolarité sont corrélées, et d'autre part, que certains facteurs (origine sociale et capacités cognitives notamment) exercent une influence continue et parfois marquée sur les progressions. Un premier élément à rappeler est la relation statistique entre les différentes mesures des performances scolaires des élèves. La corrélation entre le score de CE2 et de 6^{ème} est de +0,70, le même chiffre est relevé entre le score de 6^{ème} et de 5^{ème}, la corrélation entre le score de CE2 et celui de 5^{ème} est de +0,54. On constate donc qu'au terme de 5 années de scolarité, le niveau scolaire de départ n'est corrélé que moyennement à celui de fin de 5^{ème}, ce dernier n'étant expliqué qu'à la hauteur de 29% par les performances à l'entrée au cycle III. Cela signifie bien que le classement des élèves au sein de la cohorte évolue sensiblement au fil des années. Afin d'obtenir une vision plus pragmatique de ce constat, nous avons étudié l'évolution du classement des élèves entre les trois évaluations disponibles, cela sur la base des scores centrés réduits.

Nous avons classé les 310 élèves de la cohorte (ceux pour lesquels nous disposons des trois évaluations) en fonction d'un critère statistique classique : l'écart par rapport à la moyenne de l'échantillon exprimé en unités d'écart-type (score z). La répartition des élèves à l'évaluation de CE2 est la suivante (tableau 48). Le caractère gaussien de la distribution contraint certaines catégories extrêmes à être peu représentées puisque l'on trouve très peu d'élèves qui présentent un score inférieur à 2 écart-types au-dessous de la moyenne (6) et aucun n'affiche un score supérieur à 2 écart-types à cette même moyenne. A l'inverse, la majorité des élèves (210) ont des scores compris entre plus ou moins un écart-type par rapport à la moyenne.

Tableau 48 : Répartition des élèves selon leur score standard à l'évaluation de début CE2 (N= 310)

Répartition en fonction du score de CE2	Effectifs
Score z < -2 (élèves très « faibles »)	6
Score z compris entre -2 et -1 (élèves faibles)	38
Score z compris entre -1 et +1 (élèves « moyens »)	210
Score z compris entre +1 et +2 (élèves « forts »)	56
Score z > +2 (élèves « très forts »)	0
Ensemble	310

Sur la base de cette répartition, nous avons examiné comment les élèves de chacune des catégories (des élèves les plus faibles aux plus forts) se situaient dans la distribution des scores des évaluations de 6^{ème} et de 5^{ème} (les mêmes critères de classement ayant été appliqués pour les trois évaluations). Le tableau 49 présente l'évolution des classements au cours des 5 années de scolarité.

Tableau 49 : Evolution de la répartition des élèves selon leurs scores aux trois évaluations (N= 310)

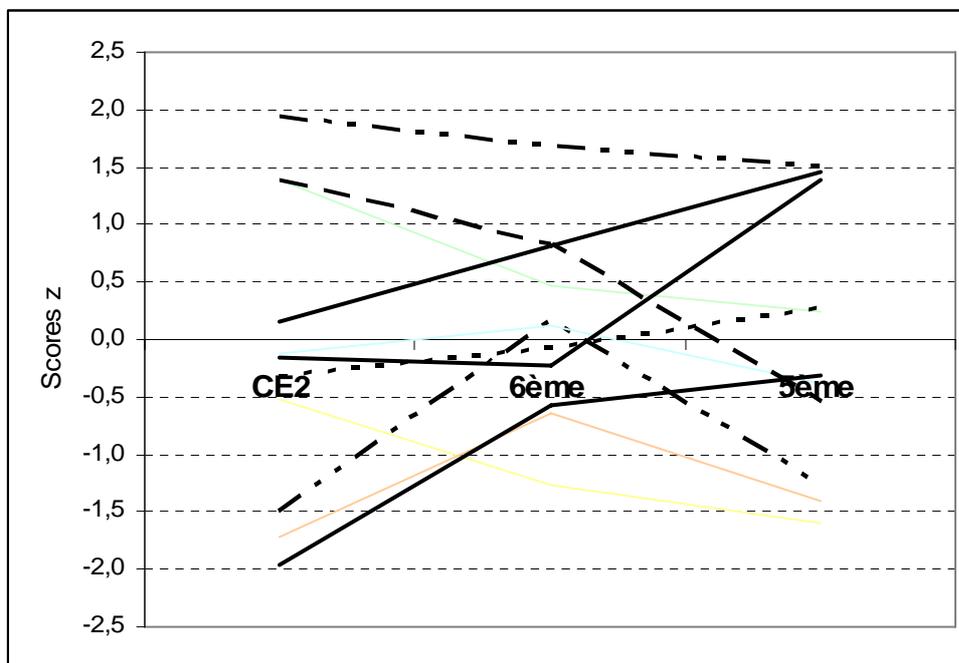
		6 ^{ème}					5 ^{ème}				
CE2	Effectifs	TFA	FA	M	FO	TFO	TFA	FA	M	FO	TFO
TFA	6	1	3	2	0	0	1	2	3	0	0
FA	38	3	11	24	0	0	3	12	22	1	0
M	210	2	21	160	27	0	6	22	157	25	0
FO	56	0	0	21	35	0	0	1	26	27	2
TFO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TFA : très faibles, FA : faibles, M : moyens, FO : forts, TFO : très forts

Note de lecture : parmi les 6 élèves classés très faibles en début de CE2 (première ligne du tableau), 1 est classé très faible en début 6^{ème}, 3 sont classés faibles et 2 sont classés moyens. Toujours parmi les 6 élèves classés très faibles en début de CE2, 1 est classé très faible en début de 5^{ème}, 2 sont classés faibles et 3 élèves affichent des performances moyennes.

La lecture du tableau montre que les classements des élèves au sein de la cohorte évoluent sensiblement au cours des années. Parmi les élèves classés moyens à l'entrée en CE2, trois quarts d'entre eux figurent dans la même catégorie à l'entrée en 6^{ème} et ce chiffre reste constant en fin de 5^{ème}. Les évolutions sont plus marquées pour les élèves classés faibles ou forts. Ainsi, parmi les 38 élèves classés faibles à l'entrée en CE2, seulement 29% (soit 11 élèves) sont encore considérés comme faibles à l'entrée en 6^{ème} (le chiffre est voisin en fin de 5^{ème}) et 60% (24 élèves) passent dans la catégorie supérieure en début de 6^{ème}. Parmi les 56 élèves classés forts en début de CE2, 40% (soit 21) passent dans la catégorie inférieure (élèves classés moyens) à l'entrée en 6^{ème} (le pourcentage passe à 50% en fin de 5^{ème}). Les cases grisées du tableau 49 mettent en évidence les changements de situations aux niveaux scolaires considérés ; entre le CE2 et la 6^{ème}, un tiers de la cohorte change de catégorie et le pourcentage est de 36% entre le CE2 et la fin de 5^{ème}.

Ce constat sur l'évolution des performances des élèves au fil des années explique pourquoi lorsque l'on examine la relation statistique entre les progrès des élèves au cycle III et les progrès réalisés pendant les deux premières années de collège, on relève une absence totale de corrélation. Sur ces 5 années de scolarité, les rythmes de progression des élèves sont donc loin d'être constants et des situations très variées existent, comme le montre le graphique suivant. Sept élèves de la cohorte sont représentés sur le graphique avec des profils de progression très différents : élèves qui progressent régulièrement, chute constante des résultats, maintien du niveau, irrégularité des progrès etc.... Nous avons vu précédemment que certains facteurs peuvent expliquer certaines de ces situations, comme le retard scolaire qui pénalise lourdement les élèves dans leurs progressions (Caille, 2004), mais d'autres facteurs peuvent également être à l'origine de certains cas de chute spectaculaire des résultats ou au contraire de fortes progressions. Ces facteurs sont à chercher, à la fois du côté de l'élève (son histoire personnelle et familiale) mais aussi, du côté de l'environnement scolaire qui peut procurer un contexte plus ou moins favorable aux progressions.



Graphique 24 : Exemples d'évolutions des performances des élèves entre le début du CE2 et la fin de la 5^{ème}

Conclusion générale

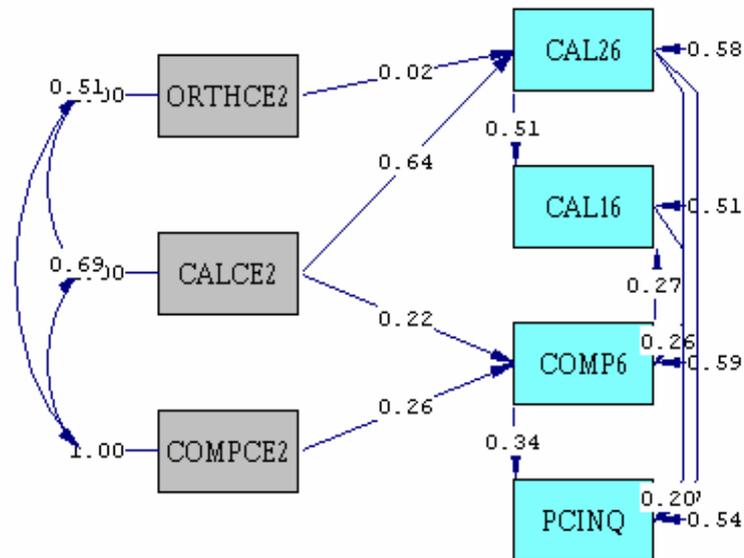
Afin d'éviter des redondances avec les conclusions partielles précédentes, nous allons conclure cette étude en présentant une analyse globale des acquisitions des élèves du CE2 à la 5^{ème}. Cette analyse est basée sur les principaux résultats de cette étude, qui identifient les blocs de compétences structurant le mieux les apprentissages des élèves ; c'est en effet la question centrale de ce travail. Nous avons donc estimé un modèle structurel qui complète celui établi précédemment (graphique 14) et qui met en relation, d'une part les compétences développées au CE2 avec celles de 6^{ème} et d'autre part ces dernières avec le niveau d'acquisition en fin de 5^{ème} (graphique 24).

Au niveau du CE2, rappelons que les trois blocs de compétences représentent les compétences orthographiques (ORTHCE2), les compétences en calcul mental (CALCE2) et en compréhension (COMPCE2). Pour la 6^{ème}, les blocs rendent compte d'un premier ensemble de compétences en calcul mental (CAL16), d'un second bloc d'habiletés en calcul (CAL26) et des compétences globales en compréhension (COMP6). Les relations déjà identifiées entre chacun des blocs de CE2 et de 6^{ème} ont été à nouveau estimées, le but de ce dernier modèle étant principalement de mettre en relation ces 6 blocs de compétences avec le niveau d'acquisitions en fin de 5^{ème} (PCINQ). Les résultats des analyses apparaissent sur le graphique 24.

L'un des premiers constats consiste en la stabilité relative des relations entre blocs de compétences en CE2 et blocs de compétences en 6^{ème}. Seule une nouvelle relation apparaît dans ce modèle : celle liant les compétences en calcul de CE2 et les compétences en compréhension de 6^{ème}. Cette observation renvoie à l'idée d'un effet différé des compétences de CE2 sur les compétences de 6^{ème}, voire même sur le niveau d'acquisition en fin de 5^{ème}.

Le second constat repose justement sur l'existence d'effets différés des compétences développées pendant l'année de CE2 ; l'hypothèse selon laquelle ces blocs de compétences exerceraient un effet indirect sur le niveau d'acquisitions en fin de 5^{ème} a donc été testée. On a en effet supposé dans cette analyse, que seules les compétences de 6^{ème} exerçaient un effet direct sur le niveau d'acquisition en fin de 5^{ème} (ces effets étant représentés par les flèches liant les trois blocs de compétences de 6^{ème} à la variable PCINQ).

Effectivement, les compétences de CE2 jouent de façon indirecte sur le score de fin de 5^{ème}, et transitent en fait par les compétences de 6^{ème}.



Chi-Square=38.04, df=8, P-value=0.00001, RMSEA=0.107

Graphique 25 : Analyse structurelle entre compétences de CE2, compétences de 6^{ème} et niveau d'acquisitions en fin de 5^{ème}

Le troisième constat se rapporte au poids de chacun des blocs de compétences de 6^{ème} sur les résultats en fin de 5^{ème}. Si ces trois regroupements exercent bien un effet significatif sur les résultats en fin de 5^{ème}, ce sont les compétences se rapportant à la compréhension qui témoignent de l'effet le plus important, suivies des compétences relatives au calcul mental (CAL26 puis CAL16 sur le graphique).

Ce dernier commentaire est primordial pour la problématique de l'étude dans la mesure où ces compétences en compréhension de base de 6^{ème} dépendent elles-mêmes de compétences maîtrisées à l'entrée du cycle III, dans le domaine de la compréhension simple (COMPCE2) et du calcul mental (CALCE2). On voit nettement les incidences que ce résultat peut avoir dans une optique d'amélioration des résultats des élèves à la fin de l'école élémentaire. Il pourrait être alors pertinent de s'interroger sur les facteurs qui

contribueraient à développer, dès le cycle II, ces compétences essentielles à la réussite scolaire ultérieure.

Pour conclure, cette recherche a montré que les évaluations nationales pouvaient constituer une base empirique d'analyse très riche, à partir du moment où l'on ne se contente pas des regroupements d'items déjà proposés dans les documents d'accompagnement. L'utilisation d'analyses statistiques en variables latentes a permis d'identifier des compétences et des habiletés différentes de celles visées par les évaluations diagnostiques qui peuvent donner lieu à une réflexion nouvelle de la part des acteurs. La hiérarchisation des compétences à l'entrée du cycle III, mise également en évidence dans ce travail, peut fournir des indications quant à la définition des curricula.

Cette recherche invite surtout à poursuivre la réflexion en amont du cycle III en cherchant comment les compétences considérées comme centrales dans cette étude, se développent au cycle II et même à l'école maternelle. Le fait que les capacités cognitives entretiennent de forts liens avec les compétences scolaires et avec le milieu social incite également à s'interroger sur le rôle joué par l'environnement familial de l'enfant sur le développement de ces capacités. A la marge de ces relations marquées, l'école a évidemment un rôle essentiel à jouer pour ne pas accentuer les écarts entre les élèves au cours de la scolarité, les capacités cognitives des élèves et leur origine sociale sont loin d'épuiser la totalité de la variance des acquisitions scolaires des élèves.

Bibliographie

- Aish-Van Vaerenbergh, AM.(1997), « Modèles statistiques et inférences causales : analyse de structures de covariances avec LISREL ». In *Faut-il chercher aux causes une raison ? L'explication causale en sciences humaines*. Aish-Van Vaerenbergh, AM. et al. Librairie philosophique Vrin, pp.106-130.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). « Human memory : A proposed system and its control processes », In. K.W. Spence & J.T. Spence (Eds), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 2). New York : Academic Press.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). « Working Memory ». In G.A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-90). New York : Academic Press.
- Barrouillet, P., & Lecas, J.F. (1999). « Mental models in conditionnal reasoning and working memory ». *Thinking and Reasoning*, 5 (4), 289-302.
- Baudry M., Bessonnat D., Laparra M. (1997). *La maîtrise de la langue au collège*. Savoir-Livre, CNDP, Paris, 168 p.
- Caille J.P. (2004), « Le redoublement à l'école élémentaire et dans l'enseignement secondaire : évolution des redoublements et parcours scolaires des redoublants au cours des années 1990-2000 ». *Education & formation*, N°69, pp.79-88.
- Case, R. (1985). *Intellectual development : Birth to adulthood*. New York : Academic Press.
- Cowan, N. (1997). *Attention and memory. An integrated framework*. Oxford University Press. Clarendon Press.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). « Individual differences in working memory and reading ». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1983). « Individual differences in integrating information between and within sentences ». *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 9, 561-584.
- Duru-Bellat M. (2002). *Les inégalités sociales à l'école : genèse et mythes*. PUF.
- Duru-Bellat M., Mingat A. (1988). « Le déroulement de la scolarité au collège : le contexte "fait des différences" ». *Revue française de sociologie*. N°4 pp.649-666.
- Duru-Bellat M., Mingat A. (1997), « La constitution des classes de niveau dans les collèges ». *Revue française de sociologie*. N°4, pp.759-789.
- Duru-Bellat M., Jarousse J.P., Mingat A. (1993). « Les scolarités de la maternelle au lycée ». *Revue française de sociologie*. Vol. XXXIV, N°1, pp.43-60.
- Duru-Bellat M., Suchaut B.(2005a). « L'approche sociologique des effets du contexte scolaire: méthodes et problèmes ». *Revue internationale de psychologie sociale*, n°3, pp 5-42.

- Duru-Bellat, Suchaut B. (2005). « Organization and context, efficiency and equity of educational systems : what PISA tells us ». *European Educational Research Journal*. 4 (3), pp. 181-194.
- Engle, R.W., Cantor, J., & Carullo, J.J. (1992). « Individual differences in working memory and comprehension : a test of four hypotheses ». *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 18, 972-992.
- Grisay A. (1993). « Le fonctionnement des collèges et ses effets sur les élèves de sixième et de cinquième ». *Les dossiers d'éducation et formations*. N°32.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). « A capacity theory of comprehension : Individual differences in working memory ». *Psychological review*, 99, 122-149.
- Laveault D., Grégoire J. (1997), *Introduction aux théories des tests en sciences humaines*. De Boeck Université. 336 p.
- M.E.N. (2000), « Les élèves en début de CE2 : évaluation de septembre 1999 ». *Note d'information*, n° 00.01, janvier.
- Mingat, A., Richard, M. (1991), *Evaluation des activités de rééducation GAPP à l'école primaire*, Cahier de l'Irédu n°49, Université de Dijon
- Mingat, A., Suchaut B. (1996), « Incidences des activités musicales en grande section de maternelle sur les apprentissages au cours préparatoire ». *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*". Vol. 39, N°3. pp. 49-76.
- Ministère de l'Éducation nationale (1993). « Les élèves en difficulté au collège ». *Education et formation*, N° 36, octobre 1993.
- Morlaix S. (2000). « Rechercher une meilleure répartition du temps scolaire en primaire pour favoriser la réussite au collège ». *Revue française de pédagogie*. N°130. pp.121-131
- Morlaix S. (2002). « Intérêts et apports de l'analyse des variables latentes pour le chercheur en sciences sociales : exemple d'application à l'économie de l'éducation ». *Orientation scolaire et professionnelle*, vol 31., N°1. pp.117-138.
- Paul J.J. (1996), *Le redoublement : pour ou contre ?* Ed. ESF.
- Perriau J.P., Suchaut B. (2001). « Le collégien en grande difficulté ». Coll. documents, actes et rapports pour l'éducation. CRDP de Bourgogne, Dijon, 156 p.
- Piquée C., Suchaut B. (2002). *Éléments d'analyse de l'efficacité pédagogique du dispositif ARTE (Aide à la Réussite de Tous les Elèves)*. Rapport à l'Inspection Académique de la Haute-Marne. Décembre, 32 p.
- Piquée C., Suchaut B. (2004). « Un maître supplémentaire dans la classe : quels effets sur les progressions au cycle III ? ». *Revue française de pédagogie*, N°146, pp. 91-103.
- Suchaut B. (1996), « La gestion du temps à l'école maternelle et primaire : diversité des pratiques et effets sur les acquisitions des élèves ». *L'année de la recherche en sciences de l'éducation*, pp. 123-153.

Suchaut B. (2003). « Le collégien en difficulté : un constat local et des propositions d'aide individualisée ». *Education et formations*. N°65, pp.57-65.

Suchaut B. (2005). « Les dispositifs de lutte contre l'échec scolaire ». *Regards sur l'actualité*, n° 310. La documentation française. pp.51-58.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des élèves de l'échantillon CE2 en septembre 1999.....	19
Tableau 2 : Scores globaux aux évaluations nationales de CE2 en 1999.....	21
Tableau 3 : Scores par champs aux évaluations nationales de CE2 en 1999	22
Tableau 4 : Corrélations entre les scores dans les différents champs de l'évaluation de CE2	27
Tableau 5 : Analyse de la variance des scores de français et de mathématiques en CE2	29
Tableau 6 : Analyse de la variance des scores de compréhension, d'outils de la langue et de production d'écrits en CE2	31
Tableau 7 : Analyse de la variance des scores de travaux géométriques et de mesure en CE2	32
Tableau 8 : Analyse de la variance des scores de travaux numériques et de résolution de problèmes en CE2	33
Tableau 9 : Pourcentages de réussite aux compétences de français en CE2	34
Tableau 10 : Pourcentages de réussite aux compétences de mathématiques en CE2	36
Tableau 11 : Corrélations entre les compétences de l'évaluation CE2	39
Tableau 12 : Corrélations les plus fortes ($r \geq + 0,35$) entre compétences de mathématiques et de français au CE2	43
Tableau 13 : Contribution détaillée de chaque compétence de français au score moyen	45
Tableau 14 : Contribution détaillée de chaque compétence de mathématiques au score moyen.....	47
Tableau 15 : Pourcentages de réussite aux items de français en CE2	55
Tableau 16 : Pourcentages de réussite aux items de mathématiques en CE2... ..	56
Tableau 17 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items dans les différents champs de l'évaluation CE2.....	61
Tableau 18 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items de l'exercice 7 de français en CE2	62
Tableau 19 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items dans les différents exercices de l'évaluation CE2.....	63

Tableau 20 : Moyenne des coefficients de corrélations entre les items de l'exercice 1 de français en CE2	65
Tableau 21 : Fréquence d'apparition des items parmi les corrélations supérieures à +0,20	77
Tableau 22 : Regroupements des corrélations entre items (Evaluation CE2)	79
Tableau 23 : Liste des variables latentes identifiées dans l'évaluation CE2	131
Tableau 24 : Modèle analysant la prédictivité des variables latentes sur le score global de CE2	139
Tableau 25 : Relations entre l'échec et la réussite aux compétences de CE2	141
Tableau 26 : Structure hiérarchique des compétences des élèves au CE2	143
Tableau 27 : Pourcentages de réussite aux items de français de 6 ^{ème}	152
Tableau 28 : Pourcentages de réussite aux items de mathématiques de 6 ^{ème}	153
Tableau 29 : Fréquence d'apparition des items parmi les corrélations supérieures à +0,20 (Evaluation 6ème).....	156
Tableau 30 : Regroupements des corrélations entre items (Evaluation 6ème)	157
Tableau 31 : Liste des variables latentes identifiées dans l'évaluation sixième	162
Tableau 32 : Modèle analysant la prédiction des variables latentes sur le score global de 6 ^{ème} (régression pas à pas).....	178
Tableau 33 : Relations entre l'échec et la réussite aux compétences de 6 ^{ème}	179
Tableau 34 : Corrélations entre scores cognitifs et scores aux évaluations nationales	149
Tableau 35 : Modèles de régression expliquant les scores de CE2 et de 6 ^{ème} en fonction des scores en mémoire de travail.	191
Tableau 36 : Modèles de régression expliquant les progressions des élèves au cycle III en fonction des scores en mémoire de travail.	191
Tableau 37 : Modèles de régression expliquant les progressions des élèves au cycle III en fonction des scores en mémoire de travail et de l'origine sociale.	192
Tableau 38 : Corrélations entre score de mémoire de travail et compétences de CE2 et de 6 ^{ème}	194
Tableau 39 : Variables latentes les plus corrélées au score de mémoire de travail en langage	197

Tableau 40 : Variables latentes (compétences) les moins corrélées au score de mémoire de travail en langage	199
Tableau 41 : Comparaison des caractéristiques des élèves de la cohorte compétente et des élèves manquants.....	200
Tableau 42 : Compétences en français et en mathématiques des évaluations de fin de 5 ^{ème}	221
Tableau 43 : Modèles de régression analysant la variance du score de français en fin de 5 ^{ème}	223
Tableau 44 : Modèles de régression analysant la variance du score de Mathématiques en fin de 5 ^{ème}	224
Tableau 45 : Modèles de régression analysant la variance du score global en fin de 5 ^{ème}	225
Tableau 46 : Caractéristiques du public d'élèves des collèges de l'échantillon.....	227
Tableau 47 : Modèles de régression analysant la variance du score global en fin de 5 ^{ème} en fonction du collège d'appartenance.....	230
Tableau 48 : Répartition des élèves selon leur score standard à l'évaluation de début CE2.....	232
Tableau 49 : Evolution de la répartition des élèves selon leurs scores aux trois évaluations	233

Liste des graphiques

Graphique 1 : Récapitulatif des données disponibles pour le suivi longitudinal.....	18
Graphique 2 : Evolution temporelle des résultats en français dans les différents champs des évaluations nationales au CE2	23
Graphique 3 : Distribution du score global en français au CE2	25
Graphique 4 : Courbe cumulative du score global de français en CE2	26
Graphique 5 : Relation entre les scores de mathématiques et de français au CE2	26
Graphique 6 : Contribution marginale de chacune des compétences de français au score moyen de CE2	44
Graphique 7 : Contribution marginale de chacune des compétences de mathématiques au score moyen de CE2	46
Graphique 8 : Analyse en composantes principales des scores obtenus aux différentes compétences de l'évaluation de CE2.....	50
Graphique 9 : Fonction caractéristique de l'item selon le modèle de réponse à l'item MRI).....	58
Graphique 10 : Relation entre la corrélation moyenne et le nombre d'éléments pris en compte dans les corrélations (évaluation CE2).....	74
Graphique 11 : Relation entre la corrélation moyenne et le taux de réussite à l'item.....	75
Graphique 12 : Structure pyramidale des compétences des élèves au CE2	142
Graphique 13: Distribution des coefficients de corrélation entre items de l'évaluation 6 ^{ème} (corrélations supérieures ou égales à 0,21).....	155
Graphique 14 : Analyse structurelle entre compétences de CE2 et compétences de 6 ^{ème}	184
Graphique 15 : Corrélations entre scores de mémoire de travail et compétences scolaires	198
Graphique 16 : Analyse factorielle des compétences de CE2 et de sixième fortement corrélées et non corrélées à la mémoire de travail (N=394).....	201
Graphique 17 : Analyse factorielle des blocs de compétences et des caractéristiques des élèves	203
Graphique 18 : relations entre les ensembles de compétences du cycle III.....	211
Graphique 19 : Relation entre mémoire de travail, progrès des élèves au cycle III et origine sociale	214

Graphique 20 : Ecart d'acquisitions du CE2 à la 5 ^{ème} en fonction du retard scolaire (Scores globaux centrés réduits)	226
Graphique 21 : Ecart d'acquisitions du CE2 à la 5 ^{ème} en fonction de l'origine sociale (Scores globaux centrés réduits).....	227
Graphique 22 : Différences de scores moyens entre collèges de la 6 ^{ème} à la 5 ^{ème} (Scores globaux centrés réduits)	228
Graphique 23 : Comparaison de la dispersion des scores des élèves entre collèges	229
Graphique 24 : Exemples d'évolution des performances des élèves entre le début du CE2 et la fin de la 5 ^{ème}	234
Graphique 25 : Analyse structurelle entre compétences de CE2, compétences de 6 ^{ème} et niveau d'acquisitions en fin de 5 ^{ème}	238

Table des matières

Introduction.....	5
Chapitre I	
Analyse des résultats des élèves aux évaluations de CE2.....	13
I.1. Présentation des données mobilisées	15
I.2. Une description générale des résultats en CE2.....	21
I.3. L'influence des caractéristiques des élèves sur la réussite en début de CE2	28
I.4. La réussite aux différentes compétences de l'évaluation CE2	34
I.5. Les relations entre les compétences en CE2.....	38
I.6. Contribution de chaque compétence à l'explication des différences de scores moyens	43
I.7. Synthèse de l'analyse des compétences au CE2.....	49
I.8. Une approche micro : l'analyse des résultats aux items de l'évaluation de CE2	53
Chapitre II	
La structure des acquisitions des élèves en CE2	69
II.1. Le choix d'un niveau d'analyse pertinent.....	71
II.2. La sélection des relations entre items de CE2 pour l'analyse	76
II.4. L'application du modèle LISREL aux données de CE2 : une analyse en variables latentes.....	83
II.5. Synthèse de l'analyse en variables latentes	128
II.6. Analyse de la structure des relations entre compétences de CE2.....	136
Conclusion relative à l'analyse des compétences en CE2	146
Chapitre III	
L'évolution des compétences au cycle III : constat et déterminants.....	Erreur !
Signet non défini.	
III.1. Analyse des résultats des élèves aux évaluations à l'entrée en 6 ^{ème} ...	151
III.2. Evolution des compétences des élèves au cycle III.....	179
III.3. Relations entre scores de compétences et scores cognitifs.....	186
Synthèse sur la nature et l'évolution des acquisitions à l'école élémentaire ...	205
Chapitre IV	
Les acquisitions des élèves en fin de cinquième	219
Conclusion générale.....	235
Bibliographie	241
Liste des tableaux.....	247
Liste des graphiques	253
Table des matières	257

