

CEDRE 2013 – Grande stabilité des acquis en sciences en fin d'école depuis 2007

■ En fin d'école primaire, le niveau des acquis des élèves en sciences expérimentales est resté stable de 2007 à 2013, de même que leur répartition dans les différents groupes de niveaux. Dans les deux domaines de connaissances évalués (la physique, le vivant), la réussite (65 %) est comparable entre les deux périodes. Il en est de même pour les habiletés (connaître, raisonner). Comme on a déjà pu l'observer dans de précédentes évaluations, les compétences en lecture et les compétences langagières pèsent sur les résultats. Alors que les élèves se montrent plutôt enthousiastes face aux apprentissages scientifiques, leurs professeurs reconnaissent que développer la motivation, le goût pour les sciences, la rigueur et l'acquisition des connaissances constituent des objectifs essentiels de l'enseignement des sciences.

Sandra Andreu, Yann Étève et
Émilie Garcia, DEPP B2

■ L'étude CEDRE (cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillon) présentée dans cette Note effectue un état des lieux des acquis des élèves en sciences expérimentales et apprécie leur évolution entre 2007 et 2013. S'appuyant sur les programmes de l'ensemble du cursus de l'école primaire, cette évaluation se compose d'épreuves sous forme de questions à choix multiple (QCM) et de situations expérimentales destinées à approcher la démarche d'investigation développée par les élèves.

Des champs disciplinaires nouveaux, des supports d'évaluation plus variés

La modification des programmes en 2008, avec l'intégration du socle commun de connaissances et de compétences, fait évoluer l'approche de l'évaluation en sciences expérimentales. En 2007, les items qui mesuraient les connaissances étaient bien distincts de ceux qui abordaient les compétences. Depuis lors, le socle définit les compétences comme une combinaison de connaissances, de capacités et d'attitudes. Dans ce contexte, des situations d'évaluation intégrant ces différents aspects ont été introduites dans le

dispositif d'évaluation. L'évaluation de 2013 est constituée de 122 items repris de 2007 et de 109 items nouveaux. Elle porte sur les huit champs disciplinaires définis dans les programmes de 2008. La comparaison porte sur les items communs aux deux années.

Grande stabilité des performances entre 2007 et 2013

Pour formaliser les résultats, une échelle décrit six niveaux de performance comme en 2007. Elle sert de référence afin d'apprécier l'évolution de la répartition des élèves dans les différents groupes, en précisant leur niveau global de maîtrise des connaissances et compétences. Un premier constat est celui d'une grande stabilité (FIGURE 1) entre les deux moments de mesure, que ce soit pour le score moyen ou pour la répartition des élèves dans les groupes (FIGURE 2). La description des compétences de chaque groupe est précisée dans la FIGURE 3. Par ailleurs, le score moyen des élèves du secteur privé diminue entre les deux évaluations (- 10 points), s'alignant ainsi sur celui du secteur public. Cette baisse de score est liée à une augmentation du nombre d'élèves dans les groupes

Directrice de la publication : Catherine Moisan
Secrétaire de rédaction : Marc Saillard
Maquettiste : Frédéric Voiret
Impression : DEPP/DVE
ISSN 1286-9392
Département de la valorisation et de l'édition
61-65, rue Dutot – 75732 Paris Cedex 15

de niveaux faibles (groupes < 1 ; 1 et 2) et une baisse du pourcentage d'élèves dans le groupe 3. Pour l'ensemble des niveaux inférieurs au niveau 3, l'écart entre le public et le privé passe de 15 points en 2007 à moins de 3 points en 2013. Sur la période observée, on constate donc une homogénéisation des performances des élèves en sciences entre les deux secteurs.

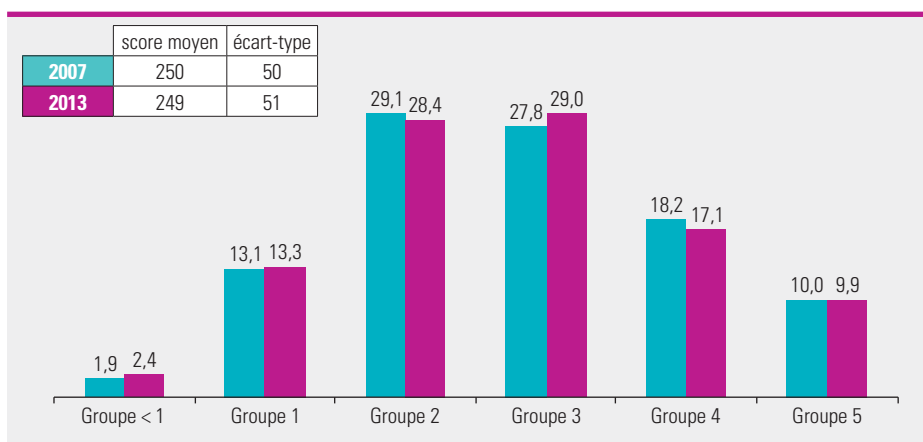
Dans chaque domaine de connaissances, une réussite comparable entre les deux périodes

Comme en 2007, les taux de réussite par domaine sont très proches. La moyenne des taux de réussite aux items communs aux deux enquêtes est de 65 % à chaque époque, avec une progression régulière des performances entre les six groupes. Il n'y a pas de différence significative de maîtrise entre les items relevant du vivant et ceux de physique. Les constats concernant les différences de maîtrise entre les notions sont identiques à ceux de la précédente étude. Parmi ces notions, « Lumière et ombre » (physique) et « Modes de reproduction des êtres vivants » (le vivant) restent peu maîtrisées par les élèves.

Sur les nouveaux items, les performances sont inégales selon les notions. En 2013, les taux de réussite s'échelonnent de 56 % (l'éducation au développement durable) à 68 % (l'unité et la diversité du vivant, le fonctionnement du corps humain, l'énergie).

Les items de 2007 sont répartis en deux types d'habiletés : « Connaître » et « Reasonner ». La première est définie comme un rappel de connaissances déclaratives, la seconde nécessite l'établissement d'un lien entre plusieurs éléments (au sein d'un même document, ou entre éléments du document et connaissances personnelles). Dans chaque groupe défini par l'échelle, une hiérarchie s'établit entre les deux habiletés. On observe un décalage de maîtrise entre les deux, au bénéfice des items « Reasonner », ce décalage s'accroissant pour les niveaux les plus faibles. Seuls les élèves du groupe 5 atteignent un niveau équivalent dans les deux habiletés.

1 – Répartition (en %) des élèves par groupe de niveau en 2007 et en 2013 en sciences



Lecture : en 2013, 29 % des élèves appartiennent au groupe de niveau 3 contre 27,8 % en 2007. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages peuvent être légèrement différents de 100.

Champ : écoles publiques et privées sous contrat, France métropolitaine.

Source : MENESR DEPP

2 – Répartition (en %), score moyen en sciences et répartition selon les groupes de niveaux en 2007 et en 2013

	Année	Répartition (en %)	Score moyen	Écart-type	Groupe < 1	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
Ensemble	2007	100,0	250	49	1,9	13,1	29,1	27,8	18,2	10,0
	2013	100,0	249	51	2,4	13,3	28,4	29,0	17,1	9,9
Garçons	2007	51,4	252	52	2,2	13,6	27,1	26,1	19,7	11,3
	2013	50,2	250	53	3,1	13,3	26,8	27,7	18,8	10,3
Filles	2007	48,6	248	48	1,7	12,6	31,1	29,5	16,5	8,5
	2013	49,8	248	50	1,7	13,3	29,9	30,4	15,4	9,4
Élèves en retard	2007	15,8	215	37	6,8	28,2	40,8	17,4	6,0	0,8
	2013	12,0	215	42	8,0	29,1	35,4	20,3	5,1	2,1
Élèves « à l'heure »	2007	84,2	257	49	1,0	10,2	26,9	29,7	20,5	11,7
	2013	88,0	254	51	1,6	11,1	27,4	30,2	18,7	10,9
Secteur public	2007	84,4	248	50	2,2	14,1	30,1	26,7	17,2	9,6
	2013	84,9	249	52	2,5	13,5	28,4	29,0	16,6	10,0
Secteur privé	2007	15,6	261	47	0,6	7,4	23,3	33,6	23,4	11,7
	2013	15,1	251	49	1,9	11,8	27,9	29,4	20,0	9,0

Lecture : les garçons représentent 51,4 % des élèves enquêtés en 2007 et 50,2 % en 2013. Leur score est stable entre les deux cycles d'évaluation, passant de 252 à 250 ; 10,3 % d'entre eux appartiennent au groupe de niveau 5 en 2013 contre 11,3 % en 2007.

Les évolutions significatives sont marquées en gras lorsqu'il s'agit d'une baisse et en gras et en rouge dans le cas d'une augmentation entre 2007 et 2013. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages en ligne peuvent être légèrement différents de 100.

Champ : écoles publiques et privées sous contrat, France métropolitaine.

Source : MENESR DEPP

L'évaluation de la démarche d'investigation

À l'école, la démarche d'investigation peut recourir à diverses formes de travail. Elle est ici évaluée de deux manières : à travers une des étapes de l'expérimentation (manipulation) et à travers la recherche documentaire.

Deux modules expérimentaux ont été repris de l'évaluation 2007 dans le domaine de la matière (matérialité de l'air) et des objets techniques (leviers). Ces épreuves consistent essentiellement en la mise en œuvre d'un protocole,

les élèves devant suivre les consignes données pour réaliser une manipulation. Cette évaluation est complétée par trois autres sujets où la démarche d'investigation est mise en œuvre à partir de recherches documentaires sans recours à l'expérimentation directe. Ces trois situations portent sur le domaine du fonctionnement du vivant et sur la matière (l'eau) en lien avec l'éducation au développement durable.

Pour chaque approche, les élèves devaient mettre en œuvre leurs capacités à communiquer des données ou des observations, sous des formes diverses.

3 – Échelle de performances 2013 en sciences

% Population	Échelle de performances 2013 en sciences																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
groupe 5 9,9 %											315											454
	<p>Ces élèves ont des connaissances approfondies (91 %) dans l'ensemble des domaines. Leurs performances par rapport à la démarche d'investigation les distinguent des élèves des autres groupes. Ils savent inférer les informations contenues dans un texte documentaire (présenté sous diverses formes : texte et iconographie) pour identifier un dispositif expérimental équivalent représentant la situation (modélisation). Ils savent associer une modélisation à une situation réelle décrite sous forme d'un texte et d'une représentation graphique. Ils sont capables de concevoir et schématiser un protocole pour répondre à une question initiale donnée en s'appuyant sur une liste de matériel suggéré. Ils savent tracer un graphique à partir de données, interpréter un graphique en inférant le complément des données qui sont directement représentées. Ils savent faire le lien entre une connaissance générale donnée dans un texte avec son application particulière dans des exemples (lien connaissances générales - connaissances spécifiques). Ils sont capables d'avoir une compréhension fine (lexicale et syntaxique) du texte pour recoder des informations non données directement (inférences).</p> <p>Ils savent associer un comportement décrit par un texte à l'action correspondante dans la gestion des déchets (réutilisation - recyclage - réutilisation). Ils savent prélever dans un schéma des informations de mesures données indirectement pour résoudre un problème. En résumé, les élèves maîtrisent toutes les compétences nécessaires pour mettre en œuvre une démarche d'investigation. À noter le bon niveau d'acquisition des habiletés en lecture compréhension : capacité à mettre en relation des informations données sous différentes formes.</p>																					
groupe 4 17,1 %											276											315
	<p>Les élèves du groupe 4 réussissent près de 80 % des items, ils manifestent des compétences solides en sciences expérimentales. Les situations nécessitant un raisonnement sont réussies à 82,2 %. Les compétences de lecture, d'interprétation et de compréhension sont bien activées sur des supports complexes. Ils parviennent à lire et à comprendre un document, mais également à le légèrer. Les élèves déduisent aisément des informations implicites pour les mettre en relation avec leurs connaissances et les réinvestir à bon escient. Ils parviennent à faire des inférences. Ils font preuve de capacités d'abstraction pour se construire des représentations mentales. D'autre part, ils prennent appui sur leurs acquis pour rédiger des réponses construites sur des situations complexes.</p>																					
groupe 3 29,0 %											238											276
	<p>Les élèves du groupe 3 maîtrisent les 2/3 des connaissances attendues en fin de cycle 3. Le lexique spécifique est bien connu dans tous les domaines évalués. Les principales notions acquises qui relèvent du vivant portent essentiellement sur les fonctions de nutrition : digestion, respiration, et sur le fonctionnement du vivant : mode de reproduction. En ce qui concerne les objets techniques, ils maîtrisent les notions de circuit, d'interrupteur, et connaissent les concepts d'« isolant » et de « conducteur ». Par ailleurs, les élèves de ce groupe sont capables de schématiser et de modéliser des circuits (ouverts et fermés). Ces élèves réussissent presque les 3/4 (72,9 %) des situations nécessitant un raisonnement. Ils sont capables de lire et d'interpréter des supports variés : schémas, tableaux à double entrée, graphiques, radiographies, dessins, texte documentaire illustré, photographies. Ils parviennent également à comparer, déduire et à établir des relations de causes à effets. Ils ont acquis une première connaissance des étapes de la démarche d'investigation. Sur des situations complexes, à partir de documents, ils sont capables de répondre à des questions de prélèvement et de raisonnement.</p> <p>Ils savent identifier le protocole expérimental adapté et choisir la conclusion d'une expérience donnée.</p>																					
groupe 2 28,4 %											200											238
	<p>Les élèves du groupe 2 ont des connaissances et mobilisent des compétences dans tous les domaines des sciences à l'école élémentaire. Ils sont capables de comprendre, lire et interpréter des phénomènes dynamiques (décrire un processus à partir d'une représentation figée) : traitement de l'eau, rythme cardiaque et chaînes alimentaires. Ils savent prélever une information donnée sur des supports différents : tableaux, graphiques, dessins, schémas. Le groupe 2 est notamment caractérisé par une meilleure maîtrise du lexique dans des situations de questionnement direct (connaissance déclarative : squelette, articulations, expiration, inspiration, circulation...). Ils savent choisir le connecteur logique adapté pour déterminer une cause ou une conséquence. Ils sont capables de mobiliser leurs compétences pour effectuer des opérations intellectuelles simples (premier niveau de raisonnement : associer, reconnaître, reconstituer, caractériser, distinguer) à partir de situations représentées (schéma, graphique, dessin, photo, tableau). Ils sont capables de déterminer si une situation présente un danger électrique.</p>																					
groupe 1 13,3 %											162											200
	<p>Les élèves du groupe 1 réussissent en moyenne 38 % des items. Ces items concernent essentiellement des connaissances notionnelles et lexicales relatives au corps humain.</p>																					
groupe < 1 2,4 %											162											
	<p>Si les élèves de ce groupe sont en mesure de mobiliser des acquis, ces capacités ne s'exercent que sur une partie (2/3) des domaines abordés en sciences à l'école élémentaire. Ils n'apportent aucune réponse aux questions posées dans les domaines du fonctionnement du vivant, de l'unité et de la diversité du vivant ainsi que de l'énergie. La moitié des réussites de ce groupe concerne des notions relevant des programmes de cycle 2. Dans la majorité des cas, leurs réussites concernent des situations proches de la vie quotidienne. Ces élèves savent faire des prélèvements directs. Très majoritairement, leurs connaissances se manifestent dans le domaine du corps humain.</p>																					

Lecture : la barre grisée symbolise l'étendue croissante de la maîtrise des compétences du groupe < 1 au groupe 5 et la partie rouge de la barre symbolise la plage de score du groupe. Les élèves du groupe 3 représentent 29 % des élèves. L'élève le plus faible de ce groupe a un score de 238 points et le score du plus fort est de 276 points. Les élèves de ce groupe sont capables de réaliser les tâches du niveau des groupes < 1, 1, 2 et 3 (partie grisée) mais ils ont une probabilité faible de réussir les tâches spécifiques aux groupes 4 et 5.

Champ : écoles publiques et privées sous contrat, France métropolitaine.

Source : MENESR DEPP

Les différences de réussite entre les deux modules sont à mettre en relation avec celles des notions abordées ; en effet dans la partie cognitive, la notion d'air est moins bien maîtrisée que celle de leviers. Quelle que soit la situation proposée, le taux de non-réponse est très important (50 %) sur les questions nécessitant une production (schéma ou explication).

La maîtrise de la langue pèse sur les résultats

Les situations proposées dans cette étude confrontent les élèves à un ensemble plus ou moins complexe de documents et de textes dont la compréhension est nécessaire afin de répondre aux questions posées. L'évaluation nécessite de la part des élèves, outre des connais-

sances dans le domaine des sciences, la mobilisation de compétences de lecture et de compétences langagières. Les élèves étaient confrontés à deux types de questions : des QCM et des questions à réponse construite. Sur les QCM, le taux de non-réponse reste très faible entre 2007 (3,5 %) et 2013 (3,3 %) mais ce taux global augmente si l'on considère les questions à réponse construite (19,7 %).

L'analyse de ces questions montre que la non-réponse affecte plus particulièrement les élèves les plus faibles. On observe une augmentation régulière de la réussite aux questions à réponse construite entre les six groupes, les élèves les plus faibles en maîtrise de la langue étant pénalisés en sciences par leurs difficultés de compréhension et de production de l'écrit. Ce phénomène avait déjà été décrit dans la précédente évaluation CEDRE en histoire-géographie et éducation civique¹.

Des élèves motivés

Les réponses des élèves au questionnaire de contexte révèlent une appétence assez développée pour les sciences à l'école. 82 % des élèves ont compris que faire des sciences à l'école signifie se poser des questions sur le monde qui les entoure. Plus de 80 % des élèves évalués considéraient les sciences comme une discipline facile et accessible et environ trois quarts d'entre eux s'estiment confiants quant à leur niveau en sciences. Cependant, seuls deux élèves sur trois ont trouvé cette évaluation facile, ce qui tend à indiquer que ce test leur a semblé plus complexe que les pratiques de classe auxquelles ils sont habitués.

1. « CEDRE 2012 histoire-géographie et éducation civique en fin d'école primaire : grande stabilité des acquis depuis six ans », *Note d'Information*, 13.10, MEN-DEPP, juin 2013.

Dans l'ensemble, les élèves paraissent plutôt enthousiastes face aux apprentissages scientifiques, particulièrement pour la réalisation d'expériences et le travail en groupe, mais ils montrent quelques réticences quand il s'agit d'effectuer des recherches documentaires.

L'enseignement des sciences vu par les enseignants

Un tiers des enseignants déclare ne pas avoir bénéficié de formation spécifique à l'enseignement des sciences au cours des dernières années, mais cette carence n'est pas évoquée comme un obstacle à l'efficacité de l'enseignement. Ce sont les conditions de mise en œuvre qui sont perçues comme un frein par près de 8 enseignants sur 10. En termes de préparation de classe, 60 % des personnes interrogées ont prioritairement recours à Internet et croisent les données collectées avec des supports classiques dont les documents institutionnels. Les enseignants affirment que la mutualisation des ressources, la conception de programmations et de progressions de cycle génèrent des interactions fréquentes entre collègues. Les enseignants déclarent aborder l'intégralité des domaines prévus par les programmes en traitant de manière plus ou moins approfondie chacun d'entre eux. Les objets techniques, l'énergie, le ciel et la Terre sont perçus comme difficiles à

enseigner alors que ce qui relève du corps humain et du vivant leur semble plus facile à mettre en œuvre.

Les différentes activités proposées stimulent les élèves, dont la plupart témoignent de l'intérêt ou de la curiosité pour les sciences. La rédaction et, dans une moindre mesure, la recherche documentaire paraissent moins attractives. En ce qui concerne les modalités d'évaluation, 15 % des enseignants déclarent ne pas proposer de situations d'évaluation alors que 50 % d'entre eux le font occasionnellement.

Globalement, les pratiques de classe semblent prendre appui sur les attendus tant pour ce qui est des modalités d'organisation que de la démarche. Dans ce contexte, les professeurs des écoles reconnaissent que développer la motivation, le goût pour les sciences, la rigueur et l'acquisition des connaissances constituent des objectifs essentiels de l'enseignement des sciences. ■

en savoir plus

⊕ « Les compétences des élèves en sciences expérimentales en fin d'école primaire », *Note d'Information*, 11.05, MENJVA-DEPP, janvier 2011.

⊕ « CEDRE 2013 - Sciences en fin de collège : stabilité des acquis depuis six ans », *Note d'Information*, n° 28, MENESR DEPP, juillet 2014.

www.education.gouv.fr/statistiques
depp.documentation@education.gouv.fr

LE CYCLE DES ÉVALUATIONS DISCIPLINAIRES RÉALISÉES SUR ÉCHANTILLON (CEDRE)

Le cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillon (CEDRE) établit depuis 2003 des bilans nationaux des acquis des élèves en fin d'école et en fin de collège. Il couvre les compétences des élèves dans la plupart des domaines disciplinaires en référence aux programmes. La présentation des résultats permet de situer les performances des élèves sur des échelles de niveau allant de la maîtrise pratiquement complète de ces compétences à une maîtrise bien moins assurée, voire très faible, de celles-ci. Renouvelées tous les six ans, ces évaluations permettent de répondre à la question de l'évolution du « niveau des élèves » au fil du temps.

L'échantillonnage

La population visée est celle des élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine. En 2013, 239 écoles ont été sélectionnées parmi les écoles de plus de 6 élèves en CM2, en vue d'une représentativité nationale. Une stratification a été effectuée sur le secteur de l'établissement. Dans chaque école sélectionnée, tous les élèves de CM2 ont été évalués. Les réponses de 5 965 élèves ont pu être analysées dans les 224 écoles répondantes. Pour tenir compte de la non-réponse, les échantillons ont été redressés. Dans chaque école, 4 élèves ont passé, outre leur cahier d'évaluation, un module expérimental.

La construction de l'échelle de performance

L'échelle de performance a été élaborée en utilisant les modèles de réponse à l'item. Le score moyen en sciences expérimentales, correspondant à la performance moyenne des élèves de l'échantillon de 2007 a été fixé par construction à 250 et l'écart-type à 50. Cela implique qu'environ deux tiers des élèves ont un score compris entre 200 et 300. Mais cette échelle, comme celle de l'enquête PIRLS, n'a aucune valeur normative et, en particulier, la moyenne de 250 ne constitue en rien un seuil qui correspondrait à des compétences minimales à atteindre.

Sur la base de constats fréquemment établis dans les différentes évaluations antérieures de la DEPP, qui montrent que 15 % des élèves peuvent être considérés en difficulté en fin de scolarité obligatoire, la partie la plus basse de l'échelle est constituée des scores obtenus par les 15 % d'élèves ayant les résultats les plus faibles. À l'opposé, la partie supérieure, constituée des scores les plus élevés, rassemble 10 % des élèves. Entre ces deux niveaux, l'échelle a été scindée en trois parties d'amplitudes de scores égales correspondant à trois groupes intermédiaires.

Les modèles de réponse à l'item ont l'avantage de positionner sur la même échelle les scores des élèves et les difficultés des items. Cette correspondance permet de caractériser les compétences maîtrisées par chacun des groupes d'élèves.