

- p.45 **Couverture vaccinale des enfants et des adolescents en France : résultats des enquêtes menées en milieu scolaire, 2001-2004**
Vaccination coverage of children and adolescents in France: results of school-based surveys, 2001-2004
- p.50 **Suivi par le logiciel TB-info® d'une cohorte de 208 patients mis sous traitement anti-tuberculeux en 2004**
Follow-up of 208 tuberculosis patients treated in 2004 with the TB-info® computer program
- p.52 **Cours IDEA 2007 - XXIV^e Cours international d'épidémiologie appliquée**
Training Cours IDEA 2007 - XXIV^e International Training Cours of Applied Epidemiology 2007

Couverture vaccinale des enfants et des adolescents en France : résultats des enquêtes menées en milieu scolaire, 2001-2004

Denise Antona (d.antona@invs.sante.fr)¹, Laure Fonteneau¹, Daniel Lévy-Bruhl¹, Nathalie Guignon², Christine De Peretti², Xavier Niel², Marie-Claude Romano³, Christine Kerneur³, Jean-Baptiste Herbet²

1 / Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France 2 / Ministère de la Santé et des Solidarités, Paris, France 3 / Ministère de l'Éducation nationale, Paris, France

Résumé / Abstract

Introduction – En 2000, a été mis en place en France un cycle triennal d'enquêtes en milieu scolaire, ayant pour objectif d'estimer des indicateurs permettant de suivre l'état de santé des enfants, parmi lesquels la couverture vaccinale.

Méthodes – Les enquêtes ont été menées en 2001-2002 en CM2, en 2002-2003 en maternelle et en 2003-2004 en 3^e, les échantillons étant constitués en utilisant un sondage à deux degrés (premier tirage d'écoles publiques et privées, puis élèves sélectionnés de façon aléatoire par tirage au sort).

Résultats – Les couvertures vaccinales demeuraient élevées jusqu'à l'adolescence, en particulier en ce qui concernait les couvertures par DTPolio (80 % à 96 %). Pour la coqueluche, si les couvertures avant 6 ans étaient satisfaisantes (87 % à 92 %), les résultats montraient une pratique erronée de rappel au moment du 2^e rappel DTPolio, et une couverture avec cinq doses de vaccins à l'adolescence encore insuffisante (57,4 % à 15 ans en 2003-2004, mais seulement 17,4 % des enfants ayant reçu la 5^e dose après l'âge de 11 ans). Pour ce qui est du BCG, la couverture est excellente (99 %). En ce qui concernait la vaccination rougeole-rubéole-oreillons (RRO), si la couverture à 6 ans pour la première dose paraissait satisfaisante (95 %), celle pour la 2nde dose était encore très insuffisante (24 % à 61 %). La vaccination par le vaccin contre l'hépatite B restait la plus problématique avec des couvertures très basses (33 % à 42 %).

Discussion-Conclusion – Ces résultats montrent quelles sont les priorités pour améliorer la couverture vaccinale des enfants et des adolescents : vacciner contre l'hépatite B avant l'âge de 13 ans en favorisant la vaccination du nourrisson, augmenter la pratique du rappel contre la coqueluche à 11-13 ans ainsi que celle des 2ndes doses RRO (principalement dans le Sud et le Centre-Est de la France), mais aussi d'administrer de façon plus précoce la première dose de RRO. Enfin, si la couverture vaccinale par le BCG était très bonne, elle reposait essentiellement sur la vaccination par multi-puncture qui n'est plus disponible depuis début 2006.

Vaccination coverage of children and adolescents in France: results of school-based surveys, 2001-2004

Introduction – School based triennial surveys were implemented in France in 2000 in order to follow up indicators estimating children's health status, among which vaccination coverage.

Methods – The surveys were conducted in 2001-2002 in junior schools (5th grade), in 2002-2003 in nursery schools and in 2003-2004 in secondary schools (4th grade), using a two stage cross sectional sampling (first sampling public and private schools, among which pupils were then randomly chosen).

Results – Vaccination coverage figures remained high until adolescence, especially for DTPolio coverage (80% to 96%). Although pertussis vaccination coverage before 6 years of age was satisfactory (87% to 92%), the data were in favour of an inadequate pertussis booster dose practice at the time the 2nd DTPolio booster was injected, and a low five dose coverage at teenage (57.4% in 15 years old in 2003-4, among which only 17.4% were injected the 5th dose after 11 years of age). BCG coverage was optimal (99%). As far as the measles-mumps-rubella vaccination was concerned, although the 1st dose coverage at age 6 appeared satisfactory (93%), the 2nd dose was still inadequate (30% to 67%). Vaccination against hepatitis B remained the most problematic with very low coverage rates (33% to 42%).

Discussion-Conclusion – These results highlight priorities to focus on, in order to increase the vaccination coverage in children and teenagers: vaccination against hepatitis B before the age of 13 with a special aim at infants, improving the practice of the pertussis booster at 11-13 years of age and of the 2nd MMR dose (especially in Southern and Central-eastern France), and to lower the age at injecting the first MMR dose. Finally, although BCG coverage was excellent, it relied mainly on the use of a multi-puncture injecting device which is not available anymore since early 2006.

Mots clés / Key words

Couverture vaccinale, enfants, adolescents, écoles, France / Immunization coverage, children, teenagers, schools, France

Introduction

Le contrôle des maladies infectieuses à prévention vaccinale est lié à l'obtention et au maintien d'une couverture vaccinale élevée aux différents âges de la vie. Les modalités de son évaluation diffèrent en France selon l'âge. Chez le nourrisson, le suivi de la couverture vaccinale se fait grâce à l'analyse des certificats de santé établis lors de l'examen obligatoire du 24^e mois (CS24) [1,2]. Chez les enfants au-delà de 4 ans et les adolescents, ce suivi est réalisé par des enquêtes en milieu scolaire.

En 2000, a été mis en place un cycle triennal d'enquêtes en milieu scolaire ayant pour objectif d'estimer des indicateurs permettant de suivre l'état de santé des enfants [3,4]. Ces enquêtes sont effectuées par les infirmières et médecins de l'Éducation nationale, coordonnées par la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) du ministère de la Santé et des Solidarités en collaboration avec le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie (Desc¹, Depp²) et l'Institut de veille sanitaire (InVS). Chaque année, une enquête est réalisée alternativement auprès d'une des trois générations d'enfants des classes de grande section de maternelle (GSM), de cours moyen 2^e année (CM2) et de classe de 3^e. Nous présentons ici les résultats d'un cycle complet d'enquêtes réalisées au cours des années scolaires 2001-2002 à 2003-2004.

Méthodes

Ces enquêtes ont été menées en France en 2001-2002 en CM2, en 2002-2003 en GSM et en 2003-2004 en 3^e avec les cohortes de naissance respectives des enfants suivantes : 1990-91, 1997 et 1988-89.

Les échantillons ont été constitués en utilisant un sondage à deux degrés. Dans un premier temps, des échantillons d'écoles publiques et privées ont été tirés au sort, stratifiés par académie, par taille d'unité urbaine et par zone d'éducation prioritaire (ZEP³) ou non. Les écoles situées en ZEP ont été surreprésentées afin d'obtenir des estimations plus précises dans cette catégorie. Ensuite, dans chaque école, les élèves ont été sélectionnés de manière aléatoire par un tirage au sort effectué par le directeur de l'établissement selon des directives qui lui avaient été fournies.

Les données ont été redressées afin d'améliorer la représentativité, et de corriger l'effet de la sur-représentation des établissements scolaires en ZEP. Pour les enquêtes en GSM et CM2, les poids de sondage ont été calculés par post-stratification sur trois variables : zone d'étude et d'aménagement du territoire⁴ (ZEAT), ZEP/hors ZEP, et la taille de l'unité urbaine où est scolarisé l'enfant. Pour l'enquête en 3^e, les poids ont été calculés avec la macro SAS Calmar de l'Insee (CALage sur MARGes) qui permet de redresser un échantillon en calant les données de l'enquête sur des marges exogènes [5]. Le redressement a été effectué sur sept variables : le sexe, l'âge, la taille de l'unité urbaine, la ZEAT, les caractéristiques de la classe (3^e générale, technologique, d'insertion professionnelle ou SEGPA⁵), le type d'établissement public/privé et la variable indiquant si le collège est situé en ZEP.

Seuls les enfants ayant présenté leur carnet de santé lors de la visite ont été inclus dans l'analyse. Pour mesurer l'association entre la couverture vaccinale et les variables d'intérêt, des modèles de régression logistique ont été utilisés d'abord dans l'analyse univariée (afin de prendre en compte le plan de sondage dans les calculs), puis dans l'analyse multivariée. Pour cette dernière, nous avons choisi comme couverture vaccinale à expliquer, celle de la 2^{nde} dose rougeole-rubéole-oreillons (RRO) en CM2 et en 3^e, en raison de la proportion importante d'enfants non vaccinés pour ces valences. Nous avons introduit dans les modèles les variables d'intérêt significatives au seuil de 25 % au cours de l'analyse univariée. Nous avons éliminé les variables non significatives au seuil de 5 % par une méthode pas à pas descendante mais conservé dans chacun des deux modèles correspondant à chaque classe d'âge, les variables significatives dans l'autre modèle, afin de pouvoir comparer les résultats des deux modèles. L'analyse a été effectuée à l'aide des logiciels SAS 8 et STATA 8.2.

Définition du statut vaccinal « à jour des vaccinations »

Un enfant était considéré comme correctement vacciné quand il avait reçu avant l'âge de 6 ans : une dose de BCG, quatre doses de vaccin contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (DTPolio), contre la coqueluche (C) et les infections invasives à *Haemophilus influenzae* b (Hib), deux doses de vaccins contre la rougeole, la rubéole, les oreillons (RRO1 et RRO2) et trois doses de vaccins contre l'hépatite B (Hep B), puis entre 6 et 11 ans une 5^e dose de DTPolio, et avant 13 ans, une 6^e dose de DTPolio couplée à une 5^e dose de coqueluche [6]. L'analyse a pris en compte les modifications du calendrier vaccinal ayant intéressé les enfants enquêtés lors de ces trois années, dont les cohortes de naissance sont comprises entre les années 1986 pour les enfants les plus âgés en 3^e et 1998 pour les plus jeunes. Ainsi, 1992 a été l'année de l'introduction de la vaccination Hib, 1995 celle du vaccin contre l'hépatite B pour les nourrissons et adolescents, fin 1996 celle de l'introduction de la seconde dose de RRO (à l'âge de 11-13 ans tout d'abord puis à 3-6 ans dès 1998). En 1998, a également été ajoutée une injection de rappel contre la coqueluche à l'âge de 11-13 ans. Nous avons tenu compte aussi des recommandations de rattrapage des vaccinations RRO et Hep B, avant l'âge de 13 ans.

Résultats

Taux de réponse et caractéristiques des populations enquêtées

En classe de CM2, 93,2 % des 1 258 écoles tirées au sort ont participé à l'enquête. Les régions Auvergne et Poitou-Charentes ne sont pas représentées. L'échantillon est composé de 8 524 élèves mais l'analyse a été effectuée à partir des questionnaires remplis pour les 7 218 élèves (84,68 %) ayant présenté leur carnet de santé. Ces élèves nés principalement en 1990 et 1991 sont âgés en moyenne de 11 ans au moment de l'enquête (âge médian identique : 11 ans). L'échantillon comptait 48,9 % de filles et 51,1 % de garçons.

En GSM, seulement 40,3 % des 1 579 écoles tirées au sort ont effectivement participé à l'enquête, avec des taux de réponses s'élevant à plus de 85 % en Lorraine et en Auvergne mais inférieurs à 15 % dans trois régions : la Champagne-Ardenne, la Haute-Normandie et les DOM. Quatre régions n'ont pas participé à l'enquête : le Languedoc-Roussillon, l'Alsace, la Picardie et la Corse. L'échantillon est constitué de 4 747 enfants mais seuls les 4 362 élèves (91,7 %) ayant présenté leur carnet de santé lors de la visite ont été inclus dans l'analyse. Ces enfants nés majoritairement en 1997, sont âgés en moyenne de 5,7 ans au moment de l'enquête (âge médian identique : 5,7 ans). L'échantillon comptait également 48,9 % de filles et 51,1 % de garçons.

En classe de 3^e, 79,5 % des 1 000 collèges tirés au sort ont participé à l'enquête. La région Midi-Pyrénées n'est pas représentée. L'échantillon est composé de 7 538 collégiens, et seuls les 5 759 adolescents ayant présenté leur carnet de santé (76,4 %) ont été inclus dans l'analyse. L'échantillon comportait 52,5 % de filles et 47,5 % de garçons, majoritairement nés en 1988 et 1989 et âgés en moyenne de 15,1 ans (âge médian identique : 15 ans).

Pour aucune de ces trois enquêtes la participation des académies n'a été exhaustive, limitant ainsi certaines analyses, en particulier les comparaisons entre académies.

Analyse descriptive

Les couvertures vaccinales sont élevées à la date de l'enquête pour tous les antigènes, à l'exception des 2^{ndes} doses RRO et de l'hépatite B, quel que soit l'âge enquêté, et des rappels coqueluche requis pour les élèves en CM2 et 3^e (tableau 1). En ce qui concerne le BCG, les couvertures vaccinales sont excellentes quel que soit l'âge, avec une primo-vaccination pratiquée quasi exclusivement par multipuncture, en particulier dans les générations les plus jeunes (98 % en GSM, 95 % en CM2 et 79 % en 3^e).

Près de 90 % des enfants de GSM et de CM2 sont à jour de leur vaccination coqueluche. Cependant, 35 % des enfants de CM2 ont reçu une 5^e dose avant l'âge de 10 ans, reflet d'une pratique non conforme au calendrier vaccinal d'une dose de vaccin coqueluche administrée simultanément au second rappel DTPolio. Les élèves de 3^e ont été concernés par le rappel à 11-13 ans, mais si, au total, seule un peu plus de la moitié a reçu cinq doses de vaccin coqueluche (57,4 %), 40 % des élèves avaient reçu cette 5^e dose avant l'âge recommandé. Pour le vaccin Hib, en raison de la date de son introduction dans le calendrier (1992) et de l'âge préconisé pour son administration (quatre doses avant 24 mois), il n'y a pas de données

¹ Direction de l'Enseignement Scolaire.

² Direction de l'Évaluation, de la prospective et de la performance.

³ Définition du Ministère de l'éducation nationale sur http://www.education.gouv.fr/syst/education_prioritaire.htm

⁴ Définition Insee sur http://www.insee.fr/fr/nom_def_met_definitions/html/zone-etude-amenagement-territ.htm

⁵ Section d'enseignement général et professionnel adapté.

Tableau 1 Couverture vaccinale et nombre de doses reçues par antigène (en %), en fonction de l'âge et de la classe fréquentée à la date de l'enquête, France, 2001-2004

Table 1 Vaccination coverage and number of vaccine doses administered (in %) according to age and school grade at the time of the survey, France, 2001-2004

Antigène	Classe et année d'enquête Âge moyen des élèves		
	GSM 2002/3 5,7 ans (1997) ^a n ^b = 4 362	CM2 2001/2 11 ans (1990-91) ^a n ^b = 7 218	3 ^e 2003/4 15 ans (1988-89) ^a n ^b = 5 759
BCG			
Couverture			
0 dose	1,1	0,5	0,2
≥ 1 dose (CV BCG)	99,9	99,5	99,8
DTPolio			
< 3 doses	2,1	2,5	6,3
3 doses	1,9	0,4	0,5
4 doses	91,4	4,8	1,4
5 doses	4,2	81,4	11,3
6 doses	0,4	11,0	80,5
CV DTPolio ^c	96,0 ^c	92,4 ^c	80,5 ^c
Coqueluche			
< 3 doses	4,3	6,0	5,9
3 doses	3,4	3,9	3,6
4 doses	89,2	53,2	33,1
> 5 doses	3,1	36,9	57,4 ^d
CV Coqueluche ^c	92,3 ^c	90,1 ^c	57,4 ^c
Hib			
< 3 doses	29,3	86,8	
3 doses	7,2	6,9	
> 3 doses	63,5	6,4 ^e	
CV Hib ^c	63,5 ^c	6,4 ^e	
Hépatite B			
Absente	55,6	58,1	47,8
Incomplète	10,9	8,8	9,8
CV Hep B (3 ou 4 doses valides ^f)	33,5	33,1	42,4
Rougeole			
0 dose	6,7	5,9	6,1
≥ 1 dose (CV 1 ^{ère} dose)	93,3	94,1	93,9
2 doses (CV 2 doses)	28,1	56,8	65,7
Oreillons			
0 dose	7,4	6,7	6,3
≥ 1 dose (CV 1 ^{ère} dose)	92,6	93,3	93,7
2 doses (CV 2 doses)	24,4	52,2	61,1
Rubéole			
0 dose	6,9	6,1	6,3
≥ 1 dose (CV 1 ^{ère} dose)	93,1	93,9	93,7
2 doses (CV 2 doses)	28,0	56,6	65,5

En gras : couverture vaccinale prenant en compte uniquement les élèves ayant reçu le nombre correct de doses recommandées pour l'âge atteint à la date de l'enquête.

^a Cohortes de naissance.

^b n = nombre d'enfants inclus.

^c CV DTPolio, Coqueluche, Hib, prenant en compte tous les élèves ayant reçu, à la date de l'enquête, un nombre de doses égal ou supérieur au nombre de doses recommandées.

^d Toutefois en 3^e, seuls 17,4 % des élèves ont reçu la 5^e dose coqueluche à l'âge requis (≥ 11 ans).

^e Les enfants de cette cohorte sont nés avant la recommandation de vaccination par le Hib.

^f Jusqu'en 1998, deux schémas vaccinaux Hep B étaient possibles : quatre doses à 0-1-2-18 mois ou trois doses à 0-1-6 mois ; depuis seul le schéma à trois doses est recommandé.

disponibles pour les élèves en 3^e et les résultats en CM2 concernent essentiellement des enfants nés avant la recommandation de vaccination par le Hib. La couverture pour les enfants de GSM est de 63,5 %. La couverture pour la seconde dose de RRO s'élève avec l'âge des élèves (24,4 % en GSM, 61,1 % en 3^e en prenant comme indicateur l'antigène pour lequel la couverture est la moins élevée, à savoir les oreillons). Le tableau 2 montre que la couverture à 6 ans n'était que de 3,1 % pour les élèves de CM2 et de 1,6 % pour les élèves de 3^e, ces enfants étant trop âgés pour avoir été concernés par la recommandation d'une seconde dose de vaccin rougeole, rubéole et oreillons entre 3 et 6 ans. Un rattrapage important s'est donc effectué après 6 ans.

Les figures 1a et 1b montrent, pour chacune des cohortes enquêtées, l'âge auquel les enfants ont été vaccinés contre l'hépatite B et par la première dose de RRO.

Pour la vaccination Hep B, le graphique reflète l'impact de l'introduction de cette vaccination chez les nourrissons et les adolescents en 1995. Les cohortes enquêtées n'ont pas pu bénéficier des campagnes de vaccination en milieu scolaire (classe de 6^e) interrompues en 1998. La couverture vaccinale, y compris à 16 ans pour les enfants de 3^e, reste inférieure à 45 %. Pour les enfants de GSM, un rattrapage au-delà de 2 ans permet d'atteindre à 6 ans une couverture de 33,5 %.

Pour la vaccination RRO1, la figure 1b montre une amélioration au fil du temps de la couverture à 24 mois ainsi qu'un rattrapage continu au-delà de l'âge de 2 ans. A 6 ans, la couverture est ainsi passée de 84,4 % pour les cohortes de naissance de 1988-1989 à 92,6 % pour celle de 1997 (tableau 2).

Analyses univariée et multivariée

L'absence de participation de plusieurs académies ainsi qu'un faible taux de réponse dans d'autres lors de l'enquête en GSM, ne nous autorise pas à inclure celle-ci dans l'analyse des déterminants de la couverture vaccinale. Les résultats détaillés de cette analyse pour les enquêtes en CM2 et en 3^e seront disponibles sur le site de l'InVS, <http://www.invs.sante.fr/>.

Afin de mettre en évidence d'éventuelles différences de couverture entre les ZEAT, nous avons pris comme indicateurs les couvertures les moins élevées, à savoir les couvertures RRO2, ainsi qu'Hep B. Pour l'Hep B, l'Ouest, le Centre Est et le Nord sont les zones avec des couvertures inférieures à la moyenne nationale en CM2 ; en 3^e, on retrouve ces trois zones auxquelles s'ajoute la Méditerranée (figure 2). Pour le RRO2, dans les 2 enquêtes, les ZEAT les moins bien couvertes sont le Sud-Ouest, la Méditerranée et le Centre-Est (tableau 3).

Les résultats de l'analyse multivariée (tableau 3) montrent que les élèves de CM2 comme les élèves de 3^e sont mieux vaccinés pour la seconde dose RRO lorsqu'ils sont les aînés d'une fratrie ($p < 0,001$) et lorsque leur père est en activité (différence proche de la limite de la significativité pour les élèves de CM2, ($p = 0,057$)). Les élèves scolarisés dans le Sud-Ouest ($p \leq 0,001$), Centre-Est ($p \leq 0,015$) et Méditerranée ($p \leq 0,001$) sont moins bien vaccinés que les élèves scolarisés en Ile de France en CM2 comme en 3^e. En classe de 3^e sont également moins bien vaccinés les élèves des ZEAT Nord, Est et Ouest ($p \leq 0,01$). Les élèves de 3^e dont le père est cadre ($p = 0,013$) ou ouvrier non qualifié ($p = 0,013$), sont significativement moins bien vaccinés pour la seconde dose RRO que ceux dont le père est agriculteur mais ce résultat n'est pas retrouvé dans l'enquête en CM2. Nous n'avons pas retrouvé d'influence de l'activité de la mère, ni de la taille de l'unité urbaine dans laquelle se situe l'établissement fréquenté par l'élève.

Discussion

Le taux de participation des écoles et des académies était différent d'une enquête à l'autre avec, en particulier en 2002-2003, un mouvement social dans l'enseignement primaire, obstacle majeur à une réalisation satisfaisante de l'enquête en GSM. Les données de couverture vaccinale pour cette enquête ne sont pas représentatives si les académies non participantes diffèrent quant à leur couverture de celles qui ont participé. Nous avons testé cette hypothèse en comparant les résultats de ces mêmes académies dans l'enquête avec la meilleure

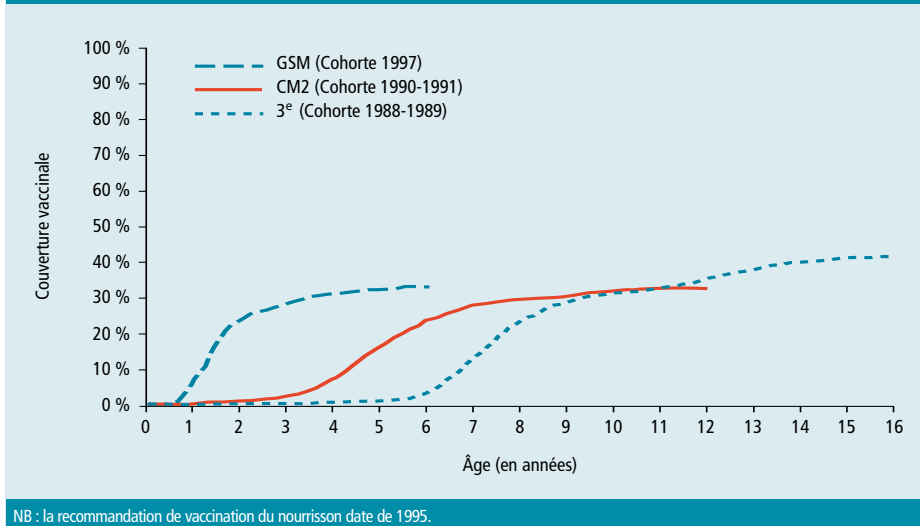
Tableau 2 Couvertures vaccinales à l'âge de 6 ans (en %), selon les cohortes de naissance des élèves enquêtés, France, 2001-2004 / **Table 2** Vaccination coverage at 6 years of age (in %) by birth cohorts of schoolchildren surveyed, France, 2001-2004

Classes d'enquête (cohortes de naissance)	Antigènes								
	DTPolio 4 doses	Coqueluche 4 doses	Rougeole		Oreillons		Rubéole		Hépatite B Vaccination complète ^a
			1 ^{ère} dose	2 ^e dose	1 ^{ère} dose	2 ^e dose	1 ^{ère} dose	2 ^e dose	
GSM (1997)	96,0	92,3	93,3	28,1	92,6	24,4	93,1	28,0	33,5
CM2 (1990-91)	95,6	88,5	88,0	3,1 ^b	87,0	2,6 ^b	87,8	3,2 ^b	21,9
3 ^e (1988-89)	90,5	87,6	85,2	1,6 ^b	84,5	1,1 ^b	84,4	1,4 ^b	

^a Vaccination Hep B complète : ont été considérées comme complètes les vaccinations contre l'hépatite B comportant trois doses, à condition que l'intervalle entre la 2^e et la 3^e dose soit au moins de quatre mois. En cas d'intervalle inférieur, pour être complète la vaccination devait inclure une 4^e dose. (NB : la recommandation de vaccination Hep B date de 1995).

^b Pour mémoire : la recommandation d'une 2^e dose RRO a été faite dans un premier temps fin 1996 pour les enfants âgés de 11-13 ans, et en 1998 pour les enfants âgés de 3 à 6 ans, d'où les couvertures vaccinales très faibles.

Figure 1a Couverture vaccinale cumulative vis-à-vis de l'hépatite B en fonction de l'âge à la vaccination complète selon les cohortes d'enfants enquêtés, France, 2001-2004 / **Figure 1a** Cumulative vaccination coverage for hepatitis B according to age once vaccination completed by children's cohort surveyed, France, 2001-2004



participation académique (3^e) et nous avons pu mettre en évidence des différences significatives de couverture vaccinale pour les valences DTPolio et HepB entre les académies ayant participé à l'enquête en GSM et celles n'ayant pas ou peu participé. Un autre facteur limitant pour l'analyse des trois enquêtes a été, du fait d'une absence de données sur l'effectif des élèves scolarisés pour le niveau considéré dans chacun des établissements tirés au sort, l'impossibilité d'établir un poids de sondage effectif des élèves tirés au sort et de pouvoir calculer les intervalles de confiance autour des valeurs de couverture estimées. L'analyse de ces trois enquêtes permet toutefois de documenter la couverture vaccinale à différents âges dans l'enfance et l'adolescence et complète les données de couverture vaccinale fournies par l'analyse des certificats du 24^e mois.

Les couvertures vaccinales élevées dans la petite enfance⁶ le demeurent jusqu'à l'adolescence, en particulier en ce qui concerne les couvertures par DTPolio, avec une politique de rappels qui semble bien conduite [1].

En ce qui concerne la coqueluche, si les couvertures avant 6 ans sont satisfaisantes, les résultats montrent toutefois la persistance d'une pratique erronée de rappel au moment du 2^e rappel DTPolio liée, selon toute vraisemblance, à l'utilisation d'un vaccin tétravalent à la place d'un trivalent et d'autre part une couverture avec cinq doses de vaccins à l'adolescence encore insuffisante. Ainsi la CV coqueluche est de 57,4 % à 15 ans en 2003-2004 mais avec seulement 17,4 % des enfants ayant reçu la 5^e dose coqueluche à partir de l'âge de 11 ans. Pour la vaccination Hib, vis-à-vis de laquelle seules sont disponibles les données de GSM, la couverture pour ces enfants apparaît faible (63,5 %), mais ce résultat pourrait refléter au moins en partie un problème de qualité d'enregistrement de cette vaccination à partir du carnet de santé dans les années 1990 en raison de l'utilisation de carnets de santé non actualisés.

Pour ce qui est du BCG, la couverture était excellente quelle que soit la génération enquêtée et la quasi-totalité des primo-vaccinations était effectuée par multipuncture.

La vaccination par le vaccin Hep B reste la plus problématique avec une couverture qui a nettement diminué par rapport à celle estimée lors de la même enquête menée en 2000-2001 en classe de 3^e auprès de générations d'enfants qui avaient bénéficié des campagnes de vaccination en classe de 6^e : la couverture est en effet passée de 62,4 % pour trois ou quatre doses valides (donnée InVS, non publiée, enquête Drees/Desco en 3^e 2000-2001) à 42,4 % en 2003-2004. La couverture est de 33,1 % pour les élèves en CM2 en 2001-2002 et les données pour les enfants âgés de 11 ans ne montrent pas de mise en œuvre d'un rattrapage, comme le recommande le calendrier vaccinal. La couverture vaccinale à 24 mois pour les enfants en

Figure 1b Couverture cumulative RRO1 en fonction de l'âge à la vaccination selon les cohortes d'enfants enquêtés, France, 2001-2004 / **Figure 1b** Cumulative coverage for MMR1 according to age at vaccination by children's cohort surveyed, France, 2001-2004

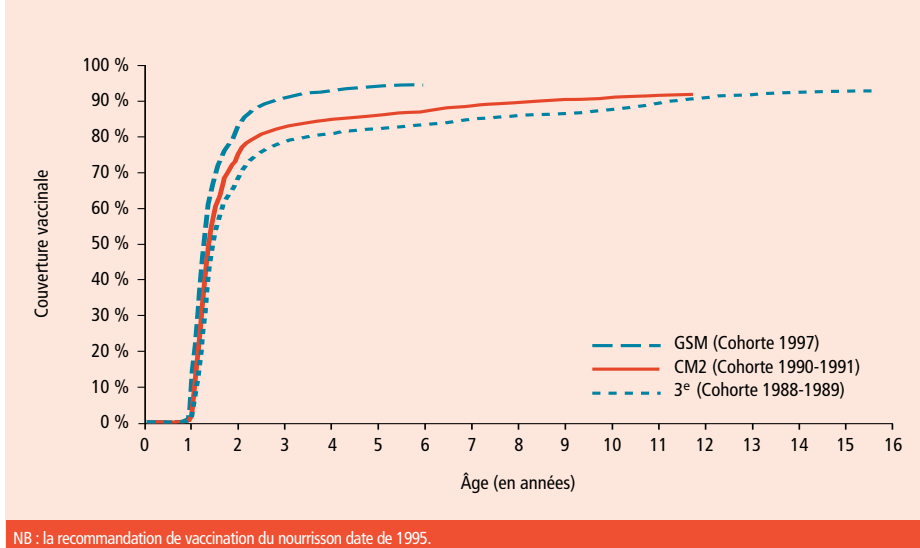
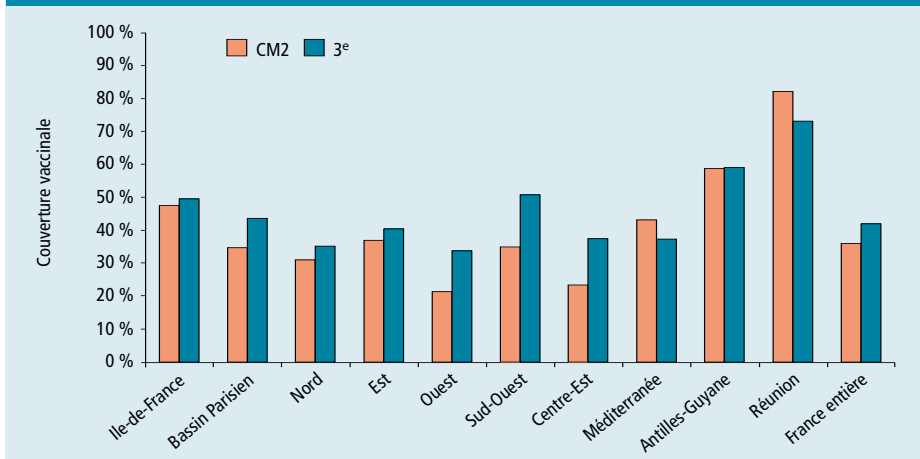


Figure 2 Comparaison par « région » (ZEAT*) et France entière des CV hépatite B en classe de CM2 (années 2001-2, âge moyen : 11 ans) et en classe de 3^e (années 2002-3, âge moyen : 15 ans) / **Figure 2** Comparison by « region » (ZEAT*) and whole of France of hepatitis B vaccination coverage in 5th grade (years 2001-02, mean age: 11) and in 4th grade (years 2002-2003, mean age: 15)



* ZEAT : BASSIN PARISIEN = Bourgogne, Centre, Champagne-Ardenne, Basse et Haute-Normandie, Picardie ; NORD = Nord, Pas-de-Calais ; EST = Alsace, Franche-Comté, Lorraine ; OUEST = Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes ; SUD-OUEST = Aquitaine, Limousin, Midi-Pyrénées ; CENTRE-EST = Auvergne, Rhône-Alpes ; MEDITERRANÉE = Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse.

⁶ Vilain A. Bureau de l'état de santé de la population et la prévention, Drees : Certificats de santé du 24^e mois couverture vaccinale : France 2002-2004, communication personnelle.

Tableau 3 Déterminants de la vaccination RRO2 (enfants à jour de la vaccination) en CM2 et en 3^e : résultats des analyses univariée et multivariée, France, 2001-2004 / Table 3 Vaccination determinants for MMR2 (for up-to-date vaccinated children) in 5th grade (junior school) and 4th grade (secondary school): univariate and multivariate analyses results, France, 2001-2004

Variables d'intérêt	Valeurs des variables d'intérêt	Enquête en CM2 (2001-2002) Âge moyen : 11 ans				Enquête en 3 ^e (2003-2004) Âge moyen : 15 ans			
		CV (%) RRO2 (Analyse univariée)	Analyse multivariée			CV (%) RRO2 (Analyse univariée)	Analyse multivariée		
			OR ^a ajusté	IC ^b à 95 %	p		OR ^a ajusté	IC ^b à 95 %	p
Rang dans la fratrie	Enfant autre que l'aîné de la fratrie	50,9	Réf ^c			59,2	Réf ^c		
	Enfant aîné de la fratrie	58,1	1,41	[1,24 ; 1,61]	<0,001	67,5	1,52	[1,28 ; 1,81]	<0,001
Activité du père	Sans activité	50,5	Réf			55,7	Réf		
	En activité	54,6	1,37	[0,99 ; 1,91]	0,057	62,9	1,43	[1,06 ; 1,93]	0,018
Taille de l'unité urbaine	Rurale	51,8	Réf			58,7	Réf		
	Moins de 20 000 hab	54,1	1,08	[0,87 ; 1,35]	0,492	63,7	1,27	[0,82 ; 1,97]	0,275
	De 20 000 à 200 000 hab	55,8	1,14	[0,81 ; 1,60]	0,466	60,7	1,26	[0,84 ; 1,90]	0,263
	> 200 000 hab	53,4	1,27	[0,99 ; 1,62]	0,060	59,3	1,40	[0,91 ; 2,15]	0,124
	Agglomération parisienne	56,7	0,92	[0,61 ; 1,40]	0,710	67,9	0,66	[0,35 ; 1,23]	0,189
Zone d'étude et d'aménagement du territoire ^d	Ile-de-France	57,7	Réf			69,5	Réf		
	Bassin parisien	57,8	0,83	[0,56 ; 1,23]	0,352	73,5	0,66	[0,41 ; 1,05]	0,081
	Nord	62,5	0,90	[0,52 ; 1,55]	0,707	68,8	0,48	[0,28 ; 0,84]	0,010
	Est	56,9	0,82	[0,49 ; 1,38]	0,461	61,5	0,35	[0,21 ; 0,58]	<0,001
	Ouest	57,6	0,87	[0,56 ; 1,34]	0,534	62,7	0,37	[0,22 ; 0,63]	<0,001
	Sud-Ouest	45,1	0,47	[0,31 ; 0,73]	0,001	46,6	0,20	[0,11 ; 0,39]	<0,001
	Centre-Est	46,1	0,53	[0,32 ; 0,88]	0,015	60,0	0,31	[0,19 ; 0,52]	<0,001
	Méditerranée	43,8	0,46	[0,29 ; 0,72]	0,001	41,4	0,15	[0,09 ; 0,26]	<0,001
	Antilles-Guyane	65,6	1,21	[0,66 ; 2,22]	0,539	63,0	0,57	[0,25 ; 1,32]	0,190
	Réunion	61,0	1,03	[0,59 ; 1,79]	0,920	77,1	0,64	[0,29 ; 1,45]	0,287
Profession du père	Agriculteur	51,3	Réf			69,3	Réf		
	Artisan, commerçant, chef d'entreprise	53,5	0,98	[0,63 ; 1,51]	0,916	59,9	0,58	[0,32 ; 1,05]	0,071
	Cadre ou profession intellectuelle supérieure	53,3	0,90	[0,59 ; 1,37]	0,608	59,1	0,49	[0,28 ; 0,86]	0,013
	Profession intermédiaire	58,4	1,14	[0,75 ; 1,73]	0,535	64,4	0,62	[0,37 ; 1,05]	0,073
	Employé	52,2	0,91	[0,63 ; 1,32]	0,629	65,2	0,75	[0,43 ; 1,32]	0,320
	Ouvrier Qualifié	55,7	1,03	[0,71 ; 1,48]	0,883	64,0	0,65	[0,39 ; 1,08]	0,097
	Ouvrier non qualifié	50,6	0,82	[0,52 ; 1,28]	0,383	55,7	0,48	[0,27 ; 0,85]	0,013

^a OR : odds ratio ^b IC : intervalle de confiance ^c Réf. : référence

^d ZEAT : BASSIN PARISIEN = Bourgogne, Centre, Champagne-Ardenne, Basse et Haute-Normandie, Picardie ; NORD = Nord, Pas-de-Calais ; EST = Alsace, Franche-Comté, Lorraine ;

OUEST = Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes ; SUD-OUEST = Aquitaine, Limousin, Midi-Pyrénées ; CENTRE-EST = Auvergne, Rhône-Alpes ; MÉDITERRANÉE = Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse.

GSM en 2002-3 était de 24 %, identique au chiffre de couverture estimé au niveau national par l'analyse des CS24 de 1999, correspondant à la même cohorte [1].

En ce qui concerne la vaccination RRO, la couverture à 6 ans pour la première dose apparaît satisfaisante (93 %) pour la cohorte la plus jeune (enfants de GSM). Cependant l'objectif d'élimination de la rougeole et de la rubéole congénitale requiert que ce niveau de couverture de 95 % soit atteint dès l'âge de 2 ans. Un effort particulier doit donc être porté sur une plus grande précocité de l'administration de la 1^{ère} dose. La couverture pour la 2^{nde} dose semble encore insuffisante. Pour les enfants de GSM, la couverture RRO (deux doses) doit être interprétée avec prudence, dans la mesure où l'âge des enfants enquêtés (5 à 6 ans) est compatible avec une mise en œuvre encore incomplète de la seconde dose recommandée alors entre 3 et 6 ans. En ce qui concerne les déterminants de la vaccination RRO (deux doses), les variables influençant de façon positive la couverture vaccinale, identifiées dans les deux enquêtes (CM2 et 3^e), sont le fait d'être l'aîné de la fratrie et que le père soit en activité. Les couvertures varient aussi selon la ZEAT où réside l'enfant. Ainsi, les zones où doivent se porter en priorité les efforts concernant une amélioration de la couverture RRO2, quel que soit l'âge des enfants, sont la Méditerranée, le Sud-Ouest et le Centre-Est de la France. Pour la vaccination contre l'hépatite B, dans toutes les tranches d'âge, la couverture est très insuffisante quelle que soit la région concernée, hormis à la Réunion, et à un degré moind

re dans les Antilles-Guyane. Les résultats montrent également que la recommandation de rattrapage de la vaccination avant l'âge de 13 ans n'est toujours pas effective.

Conclusion

Ces données de couverture permettent d'évaluer la situation vaccinale des enfants âgés de 6 ans et plus, données qui n'étaient jusqu'alors pas disponibles en France. Si les couvertures sont globalement très satisfaisantes pour BCG, DTPolio, coqueluche et Hib, les résultats mettent aussi en évidence les points faibles de la vaccination de ces tranches d'âge. Les efforts doivent en priorité porter sur l'amélioration de la vaccination contre l'hépatite B, dont les taux de couverture sont très bas à tous les âges et dans toute la France métropolitaine, malgré une recommandation de vaccination des nourrissons et des préadolescents. Les autres priorités sont non seulement l'amélioration de la pratique des 2^{ndes} doses RRO, mais aussi d'une première dose RRO réalisée de façon plus précoce, principalement dans la moitié Sud de la France et le Centre-Est, ainsi que celle du rappel contre la coqueluche à 11-13 ans qui est peu ou mal pratiqué. Enfin, si la couverture vaccinale par le BCG est très bonne, elle repose essentiellement sur la vaccination par multipuncture qui n'est plus disponible depuis début 2006.

Ces enquêtes sont reconduites tous les trois ans pour chacun de ces trois niveaux scolaires, et permettront à l'avenir de juger de l'évolution du suivi des recommandations du calendrier vaccinal.

Les auteurs remercient tous les médecins et infirmières de l'Éducation nationale qui ont participé à ces trois enquêtes, les membres du comité de pilotage⁷ de ces enquêtes, ainsi que Y Le Strat et JP Guthmann, de l'InVS, pour leur aide.

Références

- [1] Mesure de la couverture vaccinale en France : bilan des outils et méthodes en l'an 2000. Institut de veille sanitaire, Enquêtes et études, février 2001. http://www.invs.sante.fr/publications/couverture_vaccinale/couverture_vaccinale.pdf
- [2] Antona D, Bussière E, Guignon N, Badeyan G, Lévy-Bruhl D. La couverture vaccinale en France en 2001. Bull Epidemiol Hebd 2003; 36:169-72. http://www.invs.sante.fr/beh/2003/36/beh_36_2003.pdf
- [3] Labeyrie C, Niel X. La santé des enfants scolarisés en CM2 à travers les enquêtes en milieu scolaire en 2001-2002. Études et Résultats n°313 juin 2004. <http://www.sante.gouv.fr/drees/etude-resultat/er-pdf/er313.pdf>
- [4] De Peretti C, Guignon N. La situation vaccinale des adolescents des classes de 3^e. Études et Résultats n°409 juillet 2005. <http://www.sante.gouv.fr/drees/etude-resultat/er409/er409.pdf>
- [5] Sautory O. La macro Calmar : redressement d'un échantillon par calage sur marges. Document n°F9310, 25 novembre 1993. Série des documents de travail de la direction des statistiques et sociales. Insee, 1993:51pp. http://www.insee.fr/fr/nom_def_met/outils_stat/calmar/cal_doc.htm
- [6] Calendrier vaccinal 2004. Avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France, 19 mars 2004. Bull Epidemiol Hebd 2004; 28-29:121-5. http://www.invs.sante.fr/beh/2004/28_29/beh_28_29_2004.pdf

⁷Comité de pilotage 2001-2004 des enquêtes triennales : Drees : G Badeyan, X Niel, C de Peretti, N Guignon ; Desco : MC Romano, C Kerneur, F Martini, N Neulat ; Depp : C Cuvier ; E Nauze-fichet, DGS : C Paclot, B Lefeuve, AM Servant ; InVS : MC Delmas, B Thelot, K Castetbon, Y Le Strat, L Fonteneau, D Lévy-Bruhl, D Antona.