

*Maladies infectieuses*

# Évaluation de la couverture vaccinale chez les jeunes participant aux Journées défense et citoyenneté en Aquitaine, 2013

Expérimentation à partir du carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net

# Sommaire

Abréviations	3	4.4.4 Vaccination contre <i>Haemophilus influenza</i> de type b	20
<b>1. Contexte et Justification</b>	<b>4</b>	4.4.5 Vaccination contre l'hépatite B	21
<b>2. Objectifs</b>	<b>5</b>	4.4.6 Vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole	22
<b>3. Méthode</b>	<b>5</b>	4.4.7 Vaccination contre le méningocoque C	24
3.1 Période d'étude	5	4.4.8 Vaccination contre le papillomavirus humain HPV	26
3.2 Population d'étude	5	4.4.9 Tableau récapitulatif des CV	27
3.2.1 Critères d'inclusion	5	4.5 Ensemble des vaccinations à jour chez les jeunes	28
3.2.2 Critères d'exclusion	6	4.6 Analyse des bonnes pratiques de vaccination	30
3.3 Recueil des données	6	4.6.1 Absence de revaccination BCG après 2004	30
3.3.1 Source de données : le carnet de vaccination électronique (CVE)	6	4.6.2 Sur-vaccination	30
3.3.2 Organisation du recueil de données	6	4.6.3 Administration de la valence diphtérie faiblement tirée	32
3.3.3 Vérification et saisie des données par le GEP	7	4.6.4 Administration de la valence coqueluche faiblement tirée	32
3.3.4 Données recueillies	7	4.6.5 Schéma vaccinal HPV	32
3.3.5 Transfert de la base de données	7	4.6.6 Vaccination méningocoque C	32
3.4 Analyse des données	7	4.6.7 Critères d'invalidité des injections : respect des âges minimums et des délais entre les doses	32
3.4.1 Acceptabilité du CVE, participation à l'étude et adhésion au CVE	7	4.7 Caractéristiques des refus	33
3.4.2 Description de l'échantillon	8	4.7.1 Statut vaccinal des refus	33
3.4.3 Estimation de la couverture vaccinale	8	4.7.2 Comparaison des couvertures vaccinales des jeunes inclus dans l'étude avec celles des jeunes ayant refusé le CVE	36
3.4.4 Ensemble des vaccinations à jour chez les jeunes	10	4.7.3 Motif de refus de création d'un CVE	36
3.4.5 Analyse des bonnes pratiques de vaccination	11	<b>5. Discussion</b>	<b>37</b>
3.4.6 Caractéristiques des refus	12	5.1 Acceptabilité du CVE, participation à l'étude et adhésion au CVE	37
3.5 Éléments de confidentialité	13	5.2 Couverture vaccinale des jeunes citoyens inclus	38
<b>4. Résultats</b>	<b>13</b>	5.3 Analyse des pratiques vaccinales	41
4.1 Acceptabilité du CVE et inclusion dans l'étude	13	5.4 Avantages et limites du CVE dans le cadre d'une étude d'évaluation de la CV	42
4.2 Adhésion au Carnet de vaccination électronique (CVE)	14	<b>6. Conclusion</b>	<b>43</b>
4.2.1 Création du CVE	14	Références bibliographiques	44
4.2.2 Validation du CVE	14	Annexes	46
4.3 Caractéristiques des jeunes inclus dans l'étude	15		
4.4 Estimation de la couverture vaccinale	16		
4.4.1 Vaccination contre la tuberculose	16		
4.4.2 Vaccination contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite	17		
4.4.3 Vaccination contre la coqueluche	19		

# Évaluation de la couverture vaccinale chez les jeunes participant aux Journées défense et citoyenneté en Aquitaine, 2013

## Expérimentation à partir du carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net

**Auteurs :** Gaëlle Gault, Aurélie Fischer (Santé publique France – Cellule d'intervention en région Aquitaine Limousin Poitou-Charentes)

**Personnes ayant contribué à la rédaction (par ordre alphabétique) :** Jean-Paul Guthmann (Santé publique France – Direction des maladies infectieuses), Elisabeth Nicand (Groupe d'études en préventologie), Patrick Rolland (Santé publique France – Cellule d'intervention en région Aquitaine Limousin Poitou-Charentes)

**Relecteurs :** Pascaline Loury (Santé publique France - Cellule d'intervention de Santé publique France en région Pays de la Loire, membre du groupe de travail Couverture vaccinale à Santé publique France)

### Composition du comité de pilotage de l'étude

- **Groupe d'études en préventologie (GEP) :** Elisabeth Nicand, Flavie Burelle, Jean-Louis Koeck, Josselin Auguste
- **Santé publique France**
  - Direction des régions – Cellule d'intervention en région (Cire) Aquitaine Limousin Poitou-Charentes : Gaëlle Gault, Aurélie Fischer, Martine Charron, Patrick Rolland
  - Direction des maladies infectieuses (DMI) – Unité infections respiratoires et vaccination : Jean-Paul Guthmann, Daniel Levy-Bruhl
- **Agence régionale de santé (ARS) Aquitaine – Département de prévention et de promotion de la santé :** Annie Burbaud, Martine Ruello
- **Union régionale des professionnels de santé regroupant les Médecins libéraux (URPS-ML) d'Aquitaine :** Didier Simon
- **Ministère de la Défense :** Colonel Yves Eybert (Direction du service national), Valérie Bouchlaghem (Établissement du service national du Sud-Ouest).

## **Remerciements**

Les auteurs de ce rapport tiennent à remercier vivement l'ensemble des membres du comité de pilotage de cette étude notamment le Dr Annie Burbaud du pôle prévention et promotion de la santé de l'Agence régionale de santé Aquitaine, le Dr Simon de l'Union régionale des professionnels de santé regroupant les médecins libéraux (URPS-ML) d'Aquitaine, et le Colonel Yves Eybert et Madame Bouchlaghem du ministère de la Défense.

Nous adressons nos remerciements au Dr Daniel Lévy-Bruhl, responsable de l'unité infections respiratoires et vaccination de la direction des maladies infectieuses de Santé publique France pour ses conseils et son appui technique. Nous tenons également à remercier vivement, le professeur Jean-Louis Koeck, Madame Flavie Burelle et l'ensemble de l'équipe du groupe d'études en préventologie pour son implication dans cette étude, et enfin merci à Monsieur Josselin Auguste pour sa disponibilité et son aide technique sur la base du carnet de vaccination électronique.

# Abréviations

<b>ARS</b>	Agence régionale de santé
<b>BCG</b>	Bacille de Calmette et Guérin
<b>Cire</b>	Cellule d'intervention en région de Santé publique France
<b>CPS</b>	Carte d'identité électronique de professionnel de santé
<b>CS24</b>	Certificat de santé du 24ème mois
<b>CSN</b>	Centre du service national
<b>Cnil</b>	Commission nationale de l'informatique et des libertés
<b>CV</b>	Couverture vaccinale
<b>CVE</b>	Carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net
<b>DMI</b>	Direction des maladies infectieuses de Santé publique France
<b>Drees</b>	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
<b>DSN</b>	Direction du service national
<b>DTP</b>	Diphtérie, Tétanos, Poliomyélite
<b>Évac</b>	Plateforme d'évaluation et de suivi de la couverture vaccinale à partir du carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net
<b>GEP</b>	Groupe d'études en préventologie
<b>HCSP</b>	Haut Conseil de la santé publique
<b>Hib</b>	<i>Hæmophilus influenzae</i> de type b
<b>HPV</b>	Papillomavirus humain
<b>JDC</b>	Journées défense et citoyenneté
<b>MenC</b>	Méningocoque C
<b>ORS</b>	Observatoire régional de la santé
<b>PPS</b>	Département prévention et promotion de la santé de l'ARS
<b>REV</b>	Unité infections respiratoires et vaccination de la DMI de Santé publique France
<b>ROR</b>	Rougeole, Oreillons, Rubéole
<b>URPS</b>	Union régionale des professionnels de santé
<b>VHB</b>	Virus de l'hépatite B

# 1.Contexte et justification

Sur le plan national, la direction des maladies infectieuses (DMI) de Santé publique France assure des activités de surveillance permettant d'évaluer l'impact épidémiologique des programmes de vaccination mis en œuvre dans le cadre du calendrier vaccinal. Sur le plan régional et infrarégional, les cellules d'intervention en région (Cire) de Santé publique France ont pour mission de documenter, évaluer et suivre la couverture vaccinale (CV). La finalité de l'évaluation et du suivi de la CV par Santé publique France est notamment d'apporter des éléments d'aide à la décision aux agences régionales de santé (ARS) pour mieux cibler leurs actions de prévention.

Dans la tranche d'âge des 16-18 ans, il existe peu de données de CV. D'après une étude réalisée par l'Observatoire régional de la santé (ORS) Poitou-Charentes lors des Journées défense citoyenneté (JDC) en 2010-2011, la CV des jeunes citoyens âgés de 16-18 ans était très insuffisante [1] : sur six vaccinations considérées dans cette étude (Diphtérie/Tétanos/Poliomyélite (DTP), Coqueluche, *Haemophilus influenza* de type b (Hib), Rougeole/Oreillons/Rubéole (ROR), Hépatite B (VHB), Bacille de Calmette et Guérin (BCG)), moins d'un jeune sur cinq était à jour de ses vaccins. En Aquitaine, lors de l'épidémie de rougeole en 2009-2012, les 10-19 ans ont été particulièrement touchés en raison d'une protection insuffisante liée à un défaut de rattrapage vaccinal [2].

Chez les plus de 15 ans, il n'y a pas de système de recueil de CV en routine, ce qui explique que les données de CV soient insuffisantes dans cette population [3]. De plus, le statut vaccinal des jeunes est difficile à documenter car le plus souvent ils l'ignorent et ne disposent pas toujours d'un document de vaccination (carnet de santé ou carnet de vaccination). Selon une étude de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees), plus de la moitié des adultes ne dispose plus de leur carnet de santé ou document équivalent pour reporter leurs vaccinations [4]. Le suivi de la CV dans cette population doit donc s'appuyer sur de nouveaux outils permettant de mieux documenter et suivre leur état vaccinal.

Parmi ces nouveaux outils, le plan national d'amélioration de la politique vaccinale (2012-2017) cite un carnet de vaccination dématérialisé [5]. Or, une association à but non lucratif française, le groupe d'études en préventologie (GEP), a développé en 2009 [MesVaccins.net](http://MesVaccins.net), un site d'informations sur la vaccination, qui intègre, depuis 2011, un carnet de vaccination électronique (CVE). Ce CVE permet un suivi vaccinal individuel et peut être partagé entre les professionnels de santé. Il est alimenté par un système expert, mis à jour en temps réel, qui permet la gestion d'un calendrier vaccinal personnalisé en fonction des caractéristiques individuelles et des dernières recommandations en vigueur.

Par ailleurs, en France, les JDC constituent une opportunité pour évaluer la CV des jeunes puisqu'elles sont obligatoires pour les jeunes citoyens français âgés de 16 à 18 ans. En Aquitaine, ces journées réunissent environ 35 000 jeunes chaque année.

Dans ce contexte, une réflexion sur l'expérimentation du CVE de MesVaccins.net chez les jeunes participant aux JDC en Aquitaine, a été lancée par le GEP, en collaboration avec la Direction du service national (DSN), l'ARS Aquitaine, l'Union régionale des professionnels de santé Médecins libéraux (URPS-ML) d'Aquitaine et Santé publique France.

L'expérimentation du CVE en Aquitaine lors des JDC devait permettre, après une information sur l'intérêt du CVE, de mesurer la CV des jeunes âgés de 16 à 18 ans, et d'évaluer plus généralement l'adhésion au CVE et son intérêt pour recueillir des données de vaccination dans cette population.

## 2.Objectifs

L'objectif principal de cette étude était de mesurer la CV chez les jeunes âgés de 16 à 18 ans participant aux JDC en Aquitaine, et notamment :

- de décrire la CV pour les différentes vaccinations obligatoires et recommandées en population générale, en fonction des calendriers vaccinaux en vigueur dans leur enfance et adolescence ;
- de décrire la CV selon l'âge, le sexe et le département de résidence.

Les objectifs secondaires de cette étude étaient :

- d'évaluer l'adhésion au CVE des jeunes participant aux JDC et des professionnels de santé impliqués, et notamment :
  - de décrire la proportion des jeunes ayant créé leur CVE ;
  - de décrire la proportion des professionnels de santé ayant validé un CVE ;
- d'évaluer le respect des bonnes pratiques de vaccination et notamment le nombre de doses reçues et le respect des intervalles entre les doses ;
- d'identifier les avantages et les limites du CVE dans le cadre d'une étude d'évaluation de la CV.

## 3.Méthode

### 3.1. Période d'étude

Il s'agit d'une étude transversale réalisée auprès des jeunes ayant participé aux JDC organisées en Aquitaine entre le 25 mars et le 24 octobre 2013, soit sur une période d'environ six mois sachant qu'il n'y avait pas de JDC du 15 juillet au 31 août.

### 3.2. Population d'étude

La population d'étude était constituée de jeunes Aquitains ayant participé à une des JDC organisées entre le 25 mars et le 24 octobre 2013 dans la région.

En France, le recensement est obligatoire à partir de 16 ans pour les garçons et les filles. La JDC, obligatoire, concerne tous les jeunes Français et a lieu entre la date de leur recensement et leurs 18 ans, voire jusqu'à leurs 24 ans pour ceux devant régulariser leur situation et obtenir un certificat de participation, obligatoire pour l'inscription aux examens et concours soumis au contrôle de l'autorité publique. Les jeunes se rendant aux JDC sont en majorité âgés entre 17 et 18 ans. En Aquitaine, les JDC concernent chaque année environ 35 000 jeunes convoqués par trois centres du service national (CSN) (1 CSN à Bordeaux pour les jeunes domiciliés en Gironde (33) et dans le Lot-et-Garonne (47), 1 CSN à Pau pour ceux domiciliés dans les Landes (40) et les Pyrénées-Atlantiques (64), et 1 CSN à Limoges pour ceux domiciliés en Dordogne (24)). Les CSN assurent le déroulement des JDC sur 16 sites répartis sur la région (2 dans le 24, 6 dans le 33, 2 dans le 40, 2 dans le 47, et 4 dans le 64). Sur la période d'étude, la population d'étude avait été estimée à environ 18 000 jeunes.

#### 3.2.1. Critères d'inclusion

Etaient inclus dans l'étude, les jeunes âgés de 16 à 18 ans résidant en région Aquitaine ayant donné leur accord par écrit pour la création de leur CVE et pour lesquels un CVE a pu être créé et validé.

### 3.2.2. Critères d'exclusion

Étaient exclus de l'étude, les jeunes ne résidant pas en Aquitaine, âgés de plus de 18 ans ou pour lesquels un CVE n'a pas pu être créé et validé (en l'absence d'accord de création du CVE ou en l'absence de copies de carnet de vaccination).

## 3.3. Recueil des données

### 3.3.1. Source de données : le carnet de vaccination électronique (CVE)

Le CVE de MesVaccins.net est un outil d'information et d'aide à la décision partagé entre le citoyen et le professionnel de santé. Mis en place par le GEP en 2011, ce carnet de vaccination individuel et dématérialisé s'appuie sur un système expert, mis à jour en temps réel, composé de bases de données structurées (textes de référence, résumés des caractéristiques des produits, actualités sur les vaccinations) et d'algorithmes permettant d'obtenir des recommandations vaccinales en fonction des caractéristiques individuelles de la personne à vacciner (antécédents médicaux et familiaux, environnement, conditions de vie et de travail). Le CVE est accessible gratuitement pour les citoyens via l'espace public de MesVaccins.net et sous réserve d'un abonnement de 36€ par an pour les professionnels de santé via l'espace pro de ce site. Cet abonnement est pris en charge, pour les médecins libéraux d'Aquitaine, par l'URPS-ML depuis 2012.

Le CVE peut être créé par le citoyen ou le professionnel de santé de son choix via le site. Après la création du CVE, un code de partage unique est créé et communiqué au citoyen. Ce code doit être indiqué au professionnel de santé afin qu'il procède à l'importation du carnet et à la validation des données vaccinales lors de l'administration de vaccins ou sur preuve documentaire. La validation du CVE par un professionnel de santé (médecin, pharmacien, infirmier, sage-femme) se fait de manière électronique et sécurisée, grâce à la carte d'identité électronique de professionnel de santé (CPS). À l'issue de cette validation, les vaccinations ne sont modifiables ni par le titulaire du CVE ni par un autre professionnel de santé.

Pour la présente étude, une page internet spécifique ([MesVaccins.net/jdc](http://MesVaccins.net/jdc)) a été mise en place pour les jeunes souhaitant créer leur CVE, implémentant directement la base de données CVE. Cette page était accessible via le web ou à partir de l'application mobile [MesVaccins.net](http://MesVaccins.net), disponible sur système iOS d'Apple® et Android de Google®.

### 3.3.2. Organisation du recueil de données

Dans le cadre de cette étude, l'organisation du recueil des données était la suivante :

- Deux mois avant chaque JDC, la DSN a envoyé, via les CSN, un courrier de convocation aux jeunes concernés, avec la date et le lieu de leur JDC, puis a transmis au GEP ces informations ainsi que les coordonnées des jeunes. Le GEP a ensuite envoyé, environ 3 semaines avant chaque JDC, une lettre bleue à chaque jeune. Cette dernière l'informait sur l'intérêt du CVE et lui proposait de créer le sien sur le site [MesVaccins.net/jdc](http://MesVaccins.net/jdc) ou à partir des applications mobiles. Elle l'incitait à aller voir un professionnel pour valider son CVE et d'amener ses copies de carnet de vaccination lors de la JDC (annexe 1). La lettre bleue comprenait un coupon à remplir avec les informations suivantes : date et lieu de naissance, téléphone et courriel, possession d'un carnet de vaccination, accord ou refus pour créer un CVE, code de partage si le CVE était créé, validation par un professionnel du CVE (et dans ce cas, cachet du professionnel) ; les nom, prénom et coordonnées postales du jeune étaient indiqués sur l'étiquette de la lettre.
- Le jour de la JDC, le jeune remettait sa lettre bleue complétée et les copies de carnet de vaccination à l'équipe d'accueil du site de la JDC. Les copies de carnet de vaccination étaient mises sous pli cacheté avec la lettre bleue. Si le jeune avait omis d'apporter sa lettre bleue, une lettre bleue dite « simplifiée » lui était remise par le personnel encadrant la JDC afin de recueillir son identité, ses coordonnées (téléphone et courriel) et son accord pour la création du CVE. À noter que, contrairement à la lettre bleue reçue à domicile, la lettre bleue simplifiée remise le jour de la JDC ne comportait pas de case permettant de refuser la création du CVE mais

seulement une case « Ne se prononce pas » (annexe 2). Afin de faciliter le recueil des données lors de la JDC par les personnels des CSN encadrant cette journée, un des professionnels de santé du GEP a effectué une visite sur un des sites de chaque CSN lors du lancement de cette étude.

- À la fin de la JDC, les documents (lettres bleues et copies de vaccinations) recueillis sur place par les équipes de la DSN ont été transmis au GEP.

### 3.3.3. Vérification et saisie des données par le GEP

Les CVE déjà créés et validés avant la JDC étaient directement accessibles dans la base de données du CVE gérée par le GEP.

Pour les CVE déjà créés mais non validés par un professionnel de santé avant la JDC, le GEP a vérifié si l'ensemble des vaccinations avait été saisi, à partir des copies de carnet de vaccination, puis a validé le CVE.

Le GEP a créé et validé les autres CVE pour les jeunes ayant donné leur accord et fourni des copies de carnet de vaccination.

### 3.3.4. Données recueillies

Le CVE permet de recueillir des informations sur les caractéristiques sociodémographiques, le profil santé et le statut vaccinal de la personne ayant un CVE, ainsi que des informations sur le statut du professionnel qui a validé le CVE.

Dans le cadre de cette étude, seules les données relatives aux caractéristiques sociodémographiques et aux vaccinations renseignées dans le CVE par le jeune, un professionnel de santé ou le GEP ont été utilisées, ainsi que les caractéristiques du validateur. Il s'agissait de :

- la date de naissance, le sexe et le code postal de résidence du jeune ;
- la date de l'acte vaccinal, la valence vaccinale ;
- la date de création du CVE, le statut du créateur (jeune, professionnel de santé, GEP) et du validateur du CVE (professionnel de santé, GEP).

### 3.3.5. Transfert de la base de données

La base de données du CVE est administrée par le GEP dont l'éditeur est Syadem. L'extraction anonymisée des données relatives à cette étude a été réalisée par Syadem puis transmis à la Cire Aquitaine pour analyse (un numéro aléatoire a été implémenté automatiquement à chaque carnet lors de l'extraction).

## 3.4. Analyse des données

### 3.4.1. Acceptabilité du CVE, participation à l'étude et adhésion au CVE

L'intérêt porté au CVE par les jeunes et les professionnels de santé a été approché en calculant les indicateurs suivants :

- taux d'acceptabilité du CVE : proportion de jeunes ayant accepté la création d'un CVE (que le CVE ait été créé ou non) parmi l'ensemble des jeunes présents aux JDC pendant la période d'étude et ayant renseigné la lettre bleue de participation ;
- taux d'inclusion dans l'étude : proportion de jeunes pour lesquels un CVE a été créé et validé parmi l'ensemble des jeunes présents lors des JDC lors de la période d'étude ayant renseigné la lettre bleue de participation ;
- taux d'adhésion des jeunes au CVE : proportion de jeunes ayant créé eux-mêmes leur CVE parmi le nombre de CVE créés et validés dans l'étude ;

- taux d'adhésion des professionnels de santé : proportion de professionnels de santé ayant validé le CVE d'un jeune avant qu'il ne participe à la JDC parmi le nombre de CVE créés et validés dans l'étude.

### 3.4.2. Description de l'échantillon

Une description des caractéristiques de l'ensemble des jeunes inclus dans l'étude a été réalisée avec une distribution par âge, sexe et département de résidence. À savoir qu'en l'absence de la date de présence à la JDC dans la base, l'âge des jeunes inclus dans l'étude a été estimé par l'âge qu'ils avaient au 30 juin 2013 (date à la mi-étude) calculé à partir de leur date de naissance.

### 3.4.3. Estimation de la CV

L'estimation de la CV des jeunes inclus dans l'étude a été réalisée à l'âge de l'enquête en 2013 et aux âges recommandés dans les calendriers vaccinaux.

#### 3.4.3.1. Vaccins considérés

Huit vaccinations ont été considérées, il s'agissait des vaccins contre : la tuberculose (BCG), la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (DTP), la coqueluche, l'*Haemophilus influenza* de type b (Hib), la rougeole, les oreillons et la rubéole (ROR), le virus de l'hépatite B (VHB), le méningocoque C (MenC), et pour les jeunes filles, le papillomavirus humain (HPV).

#### 3.4.3.2. Recommandations vaccinales

Les recommandations vaccinales considérées pour cette étude ont été établies en fonction des calendriers vaccinaux en vigueur pendant l'enfance et l'adolescence des jeunes inclus dans l'étude [6], nés entre 1995 et 1997, (tableau 1, détails en annexe 3).

## I Tableau 1 I

Principales recommandations vaccinales en vigueur aux époques concernées selon l'âge recommandé de vaccination, chez les jeunes âgés de 16 à 18 ans en 2013 (doses cumulées), JDC Aquitaine

Nombre de doses recommandées par vaccin	Âges recommandés									
	Nais- sance	2 mois	3 mois	4 mois	12 mois	16/18 mois	6 ans	11-13 ans	14 ans	16-18 ans
<b>BCG<sup>1</sup></b>	1						1			
<b>DTP<sup>2</sup></b>		1	2	3		4	5	6		7
<b>Coqueluche</b>		1	2	3		4		5		
<b>Hib</b>		1	2	3		4				
<b>VHB<sup>3</sup></b>		1	2	3		4				
<b>MenC<sup>4</sup></b>										1
<b>ROR</b>						1	2			
<b>HPV</b>									3	

<sup>1</sup> La vaccination était recommandée dès les premiers mois de vie et obligatoire avant l'entrée en collectivité jusqu'en 2007.

<sup>2</sup> La 7<sup>e</sup> dose, faiblement titrée en diphtérie (dTP), était recommandée entre 16 et 18 ans jusqu'en 2012 mais plus à partir de 2013 ; aussi certains jeunes âgés de 16 à 18 ans en 2013 n'auront pas reçu cette 7<sup>e</sup> dose, c'est pourquoi les jeunes seront considérés à jour pour cette vaccination s'ils ont reçu au moins 6 doses de DTP.

<sup>3</sup> Avant 1999, le schéma de vaccination Hépatite B était de 3 doses (2 doses à 1 mois d'intervalle et la 3<sup>e</sup> dose, 6 mois après la 1<sup>re</sup>) ou 4 doses (3 doses à 1 mois d'intervalle - la 4<sup>e</sup> un an après la 1<sup>re</sup>) chez les nourrissons et adolescents (jusqu'à 13 ans). Depuis 1999, le schéma est passé à 3 doses. Depuis 2009, un rattrapage avec schéma classique à 3 doses ou le schéma à 2 doses (intervalle de 6 mois) avec Engerix B® 20 µg ou Genhevac B® Pasteur 20 µg est possible pour les adolescents âgés de 11 à 15 ans révolus et non antérieurement vaccinés.

<sup>4</sup> Recommandation d'une dose à 12 mois chez les nourrissons avec rattrapage jusqu'à 24 ans introduite en 2010 dans le calendrier vaccinal.

### 3.4.3.3. CV à l'âge de l'enquête et aux âges recommandés

La CV pour chaque vaccin à l'âge de l'enquête, en 2013, a été estimée à partir du nombre de doses vaccinales cumulées que le jeune devait avoir reçu en 2013 en fonction des recommandations vaccinales en vigueur pendant son enfance et adolescence (tableau 2). La CV à l'âge de l'enquête pour un vaccin donné a été estimée comme la proportion de jeunes ayant reçu en 2013 le nombre de doses vaccinales cumulées défini pour ce vaccin parmi les jeunes inclus dans l'étude.

Pour l'estimation de la CV aux âges recommandés, des limites d'âge ont été définies pour chaque vaccin ainsi que le nombre de doses vaccinales cumulées que le jeune devait avoir reçu à ces âges limite, en fonction des recommandations vaccinales en vigueur pendant son enfance et adolescence (tableau 2). La CV à l'âge recommandé pour un vaccin donné a été estimée comme la proportion de jeunes ayant reçu à l'âge limite défini le nombre de doses vaccinales cumulées fixé pour ce vaccin parmi les jeunes de 16 à 18 ans inclus dans l'étude.

Pour chaque vaccination, l'évolution de la CV de la population d'étude a été représentée en fonction du nombre de doses cumulées calculées à partir des valences vaccinales et de l'âge de vaccination (avec, à titre de repère temporel, l'année médiane de la vaccination qui correspond à l'année où l'âge de vaccination indiqué a été atteint pour les jeunes nés en 1996, soit la majorité des jeunes de cette cohorte ; par exemple pour une CV évaluée à 2 ans, l'année médiane de vaccination est 1998).

Pour le calcul de la CV pour la diphtérie, les jeunes ont été considérés comme vaccinés quelle que soit la valence reçue (faiblement titrée (d) ou normalement titrée (D)). De même, pour la CV coqueluche, les valences faiblement titrée (c) ou normalement titrée (C) ont été considérées de manière équivalente.

Pour le calcul de la CV MenC, la CV a été calculée en considérant tous les jeunes ayant reçu une valence méningocoque C quel que soit le vaccin (vaccin conjugué monovalent ou tétravalent, et non

conjugué bivalent ou tétravalent). La protection conférée par les vaccins non conjugués étant limitée à 3 ans, les jeunes ayant reçu ce type de vaccin depuis plus de 3 ans à un âge donné ou au moment de l'enquête n'ont pas été considérés comme vaccinés [7]. L'évolution de la CV par âge de vaccination a été représentée de manière globale, quel que soit le vaccin, en considérant non à jour les jeunes vaccinés avec un vaccin non conjugué depuis plus de 3 ans.

## I Tableau 2 I

Doses vaccinales cumulées et limites d'âge définies pour calculer la CV pour chaque vaccin, JDC Aquitaine

Nombre de doses recommandées par vaccin	Âges recommandés						Âge à l'enquête
	Avant 2 ans	Avant 6 ans	Avant 7 ans	Avant 14 ans	Avant 15 ans	Avant 16 ans	
BCG	Au moins 1 dose	Au moins 1 dose <sup>1</sup>					Au moins 1 dose
DTP	Au moins 4 doses		Au moins 5 doses	Au moins 6 doses			Au moins 6 doses
Coqueluche	Au moins 4 doses			Au moins 5 doses			Au moins 5 doses
Hib	Au moins 4 doses						Au moins 4 doses
VHB	Au moins 3 doses						Au moins 2 <sup>2</sup> ou 3 doses
MenC							Au moins 1 dose
ROR	Au moins 1 dose		Au moins 2 doses				Au moins 2 doses
HPV					Au moins 1 dose	Au moins 3 doses <sup>3</sup>	Au moins 3 doses

<sup>1</sup>Le BCG était recommandé à la naissance et obligatoire à l'entrée en collectivité jusqu'en 2007, la CV sera donc calculé avant 2 et 6 ans.

<sup>2</sup>Depuis 2009, un schéma de rattrapage à 2 doses (avec Engerix B® 20 µg ou Genhevac B® Pasteur 20 µg) pour les enfants de 11 à 15 ans révolus, non antérieurement vaccinés, peut être proposé.

<sup>3</sup>La vaccination HPV était recommandée à 14 ans, or si une jeune fille a débuté un schéma vaccinal avec 3 doses à la fin de sa 14<sup>e</sup> année, elle finira sa vaccination au cours de sa 15<sup>e</sup> année, d'où le choix de calculer la CV 1 dose avant 15 ans (jeunes filles ayant débuté un schéma vaccinal à 14 ans) et la CV 3 doses avant 16 ans.

Les analyses statistiques ont été effectuées sous Stata® version 12.0. Les CV ont été calculées selon le sexe et le département de résidence, et les comparaisons de proportions ont été réalisées avec le test du Chi2.

### 3.4.4. Ensemble des vaccinations à jour chez les jeunes

La proportion de jeunes ayant toutes leurs vaccinations à jour a été estimée comme la proportion de jeunes ayant reçu à l'âge de l'enquête toutes les doses cumulées définies pour chaque vaccin considéré (7 vaccins pour tous sexes confondus, 7 pour les garçons et 8 pour les filles) parmi les jeunes de 16 à 18 ans inclus dans l'étude.

La proportion de jeunes étant à jour de toutes les vaccinations actuellement en vigueur a également été calculée en excluant les vaccinations les plus récemment introduites dans le calendrier vaccinal (HPV et MenC) ainsi qu'en excluant le BCG, qui n'est plus recommandé en population générale.

### 3.4.5. Analyse des bonnes pratiques de vaccination

#### 3.4.5.1. Revaccination BCG

Depuis 2004 (arrêté du 13 juillet 2004), l'obligation de la revaccination des sujets tuberculino-négatifs a été supprimée [8]. En termes de respect des bonnes pratiques, la part des jeunes ayant reçu plus d'une dose après 2004 parmi les jeunes inclus dans l'étude a été calculée.

#### 3.4.5.2. Sur-vaccination

Pour la vaccination DTP, la 7<sup>e</sup> dose étant recommandée entre 16 et 18 ans (tableau 1), le taux de survaccination a été calculé en prenant en compte le nombre de jeunes ayant reçu plus de 6 doses de DTP avant l'âge de 16 ans parmi les jeunes inclus dans l'étude.

Pour les vaccinations Hib, coqueluche, ROR, VHB, HPV et MenC, le taux de sur-vaccination pour une vaccination donnée a été défini comme la proportion de jeunes inclus dans l'étude ayant reçu à la date de l'enquête au moins une dose de plus que le nombre cumulé de doses recommandées pour cette vaccination (tableau 2) parmi les jeunes de 16 à 18 ans inclus dans l'étude.

#### 3.4.5.3. Administration de la valence diphtérie faiblement titrée

D'après les recommandations vaccinales, la valence diphtérique faiblement titrée (d) devait être administrée lors de la 7<sup>e</sup> dose. Toutefois, cette dose faiblement titrée a pu être administrée lors des premières injections à la place de la dose de diphtérie normalement titrée (D), aussi, deux indicateurs ont été calculés :

- La proportion de jeunes ayant reçu la 7<sup>e</sup> dose de vaccin diphtérique faiblement titrée à 16-18 ans parmi ceux ayant reçu 7 doses de DTP (quelle que soit la dose de diphtérie administrée - normale ou faiblement titrée),
- La proportion de jeunes ayant reçu au moins 1 dose de diphtérie faiblement titrée parmi les 6 premières doses, parmi ceux ayant reçu au moins 6 doses.

#### 3.4.5.4. Administration de la valence coqueluche faiblement titrée

D'après les recommandations vaccinales, la valence coqueluche faiblement titrée (c) ne devait pas être administrée avant la 6<sup>e</sup> dose de coqueluche normalement titrée (C). En termes d'évaluation du respect des bonnes pratiques, la proportion de jeunes ayant reçu au moins 1 dose de valence (c) parmi les 5 premières doses parmi les jeunes ayant reçu au moins 5 doses a été calculée.

#### 3.4.5.5. Schéma vaccinal HPV

Deux types de vaccins existent pour la vaccination contre le HPV, le quadrivalent (contre les HPV de type 6,11,16,18) qui était préférentiellement recommandé par le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) jusqu'en 2010 et le bivalent (types 16,18). D'après les recommandations vaccinales, toute vaccination débutée avec l'un ou l'autre vaccin doit être menée à son terme avec le même vaccin. La proportion de jeunes femmes ayant reçu les deux types de vaccins (bivalent et quadrivalent) a été calculée parmi l'ensemble des jeunes femmes vaccinées avec au moins 3 doses.

#### 3.4.5.6. Vaccination méningocoque C

Pour la vaccination contre le méningocoque C, différents vaccins sont disponibles dont les vaccins non conjugués (bi-valent AC ou tétravalents ACYW135). Le vaccin non conjugué AC a pu être administré lors de la campagne de vaccination contre le méningocoque C dans les Landes, les Pyrénées Atlantiques et les Hautes Pyrénées en 2002 à la suite d'une épidémie d'infections invasives à méningocoque C. La durée de protection de ces vaccins conjugués est limitée et une revaccination est indiquée après 3 ans [7]. La proportion de jeunes ayant reçu un vaccin méningococcique non conjugué depuis plus de 3 ans, sans aucune autre vaccination anti-méningocoque depuis, a été calculée parmi l'ensemble des jeunes inclus dans l'étude.

#### 3.4.5.7. Critères d'invalidité des injections : respect des âges minimum et des délais entre les doses

Pour chaque vaccination, le calendrier vaccinal recommande des intervalles minimums entre les doses de vaccins et des âges minimums d'administration afin de garantir l'immunogénicité optimale du vaccin. Pour les vaccinations DTP, Coqueluche, ROR et HPV des critères d'invalidation des injections (tableau 3) ont été définis à partir des recommandations de *l'Advisory Committee on Immunization Practices du Centers for Disease Control and Prevention* [9]. Un jeune ayant reçu une dose de vaccin

avant l'âge minimum recommandé ou avant le délai minimum requis pour une vaccination donnée sera considéré comme ayant reçu une injection invalide. La proportion de jeunes ayant reçu des injections invalides parmi ceux ayant reçu un schéma complet pour les vaccinations DTP, Coqueluche, ROR et HPV a été estimée.

Pour le calcul des critères d'invalidation (âge minimum et délai entre les doses), un délai de grâce de 4 jours a été appliqué pour les critères supérieurs à 3 semaines. Les délais entre les doses de primo-vaccination DTP, coqueluche et les délais entre les deux premières doses de ROR et de HPV ont été fixés à 3 semaines.

### I Tableau 3 I

Critères d'invalidation des injections pour les jeunes inclus dans l'étude JDC, JDC Aquitaine

Vaccins	Âge recommandé selon calendriers vaccinaux en vigueur (cohorte de jeunes nés en 1996)	Critères d'invalidation des injections (âge minimum et/ou délai minimum entre les doses)
<b>DTP</b>		
1 <sup>re</sup> dose (d1)	2 mois	Âge < 6 semaines
2 <sup>e</sup> dose (d2)	3 mois	Délai d1-d2 < 3 semaines
3 <sup>e</sup> dose (d3)	4 mois	Délai d2-d3 < 3 semaines
1 <sup>er</sup> Rappel (R1)	16-18 mois	Délai d3-R1 < 4 mois
2 <sup>e</sup> Rappel (R2)	6 ans	Délai R1-R2 < 6 mois
3 <sup>e</sup> Rappel (R3)	11-13 ans	Délai R2-R3 < 6 mois
<b>Coqueluche</b>		
1 <sup>re</sup> dose (d1)	2 mois	Âge < 6 semaines
2 <sup>e</sup> dose (d2)	3 mois	Délai d1-d2 < 3 semaines
3 <sup>e</sup> dose (d3)	4 mois	Délai d2-d3 < 3 semaines
1 <sup>er</sup> Rappel (R1)	16-18 mois	Délai d3-R1 < 4 mois
2 <sup>e</sup> Rappel (R2)	11-13 ans	Délai R1-R2 < 6 mois
<b>ROR</b>		
1 <sup>re</sup> dose (d1)	16-18 mois	Âge < 9 mois
2 <sup>e</sup> dose (d2)	6 ans	Âge < 12 mois OU délai d1-d2 < 3 semaines
<b>HPV (quadrivalent)</b>		
1 <sup>re</sup> dose (d1)	14 ans	Âge < 9 ans
2 <sup>e</sup> dose (d2)	14 ans + 2 mois	Âge < 9 ans OU délai d1-d2 < 3 semaines
3 <sup>e</sup> dose (d3)	14 ans + 6 mois	Âge < 9 ans OU délai d2-d3 < 3 mois

(d) : dose, (R) : rappel

## 3.4.6. Caractéristiques des refus

### 3.4.6.1. Statut vaccinal des refus

Parmi les jeunes ayant notifié le refus de la création de leur CVE sur la lettre bleue, un certain nombre avaient apporté leurs copies de vaccination lors de la JDC. Le nombre de doses de vaccin (pour BCG, DTP, Coq, Hib, VHB, MenC, ROR et HPV) reçues par ces jeunes a été saisi par le GEP dans un fichier Excel®, sans lien possible avec le site MesVaccins.net, respectant ainsi leur refus d'avoir un CVE ouvert. Ces données ont été transmises à la Cire pour analyse de la CV et le traitement de ces données a fait l'objet d'une information de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil).

#### 3.4.6.2. Motif de refus de création d'un CVE

Un échantillon de 320 jeunes, répartis sur les 3 CSN et ayant refusé la création de leur CVE sur la lettre bleue a été constitué. Les jeunes ont été tirés au sort puis contactés par le GEP par téléphone en mai et juin 2014 ; chaque jeune a été appelé une fois, sans relance. Les motifs de refus de création de leur CVE ont été recueillis à l'aide d'un questionnaire standardisé listant les motifs éventuels : défaut de communication, manque de temps, refus parental, déjà à jour des vaccins après ou non l'avis du médecin traitant. D'autres variables ont été recueillies telles que le statut du répondant (jeune citoyen ou parent), la présence des photocopies d'attestation de vaccination le jour de la JDC, le délai entre la JDC et la date du contact téléphonique, la modification de l'avis à la suite de l'appel téléphonique pour la création d'un CVE. Les données ont été saisies et analysées dans un fichier Excel® par le GEP, sans lien possible avec le site MesVaccins.net, respectant ainsi leur refus de créer un CVE.

### 3.5. Éléments de confidentialité

Le GEP possède une autorisation n°1485378 de la Cnil, en date du 30 juin 2011, pour l'utilisation de données à caractère personnel dans le but de créer un carnet de vaccination électronique et pour l'hébergement des données de santé par la société IDS (Informatique de sécurité) agréé par le ministère de la santé. Par ailleurs, lors de la création du compte du CVE, il faut cocher la case « J'accepte les conditions générales d'utilisation » (sur la page d'accueil). En cliquant sur ce lien, et en accédant au chapitre 5.8 « Utilisation des données », il est indiqué que les données pourront être exploitées à des fins statistiques : « Aucune donnée nominative ne sera utilisée. Les statistiques (couverture vaccinale, fréquence des déterminants de santé, etc.) ne feront l'objet d'aucun usage commercial et seront exclusivement réservées à des organismes gouvernementaux (Santé publique France, ARS, Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé) ».

Une déclaration Cnil n°1017189 a été faite par la DSN concernant la transmission au GEP du fichier nominatif des jeunes citoyens d'Aquitaine devant effectuer leur JDC, les étapes de remise sous pli cacheté aux personnels encadrant la JDC, les documents nécessaires à la validation du CVE par les professionnels de santé, ainsi que le traitement relatif à la gestion des administrés du Service national (envoi des adresses au GEP pour envoi de la lettre bleue).

Dans le cadre de la présente étude et au vu de la finalité du traitement et de la nature des données collectées (qui permettent une identification indirecte des personnes concernées), une autorisation fondée sur le chapitre X de la loi Informatique et libertés du 6 janvier 1978 a été réalisée par Santé publique France. Cette autorisation porte le n°1718655. La durée de conservation des données par Santé publique France a été fixée à deux ans.

## 4. Résultats

### 4.1. Acceptabilité du CVE et inclusion dans l'étude

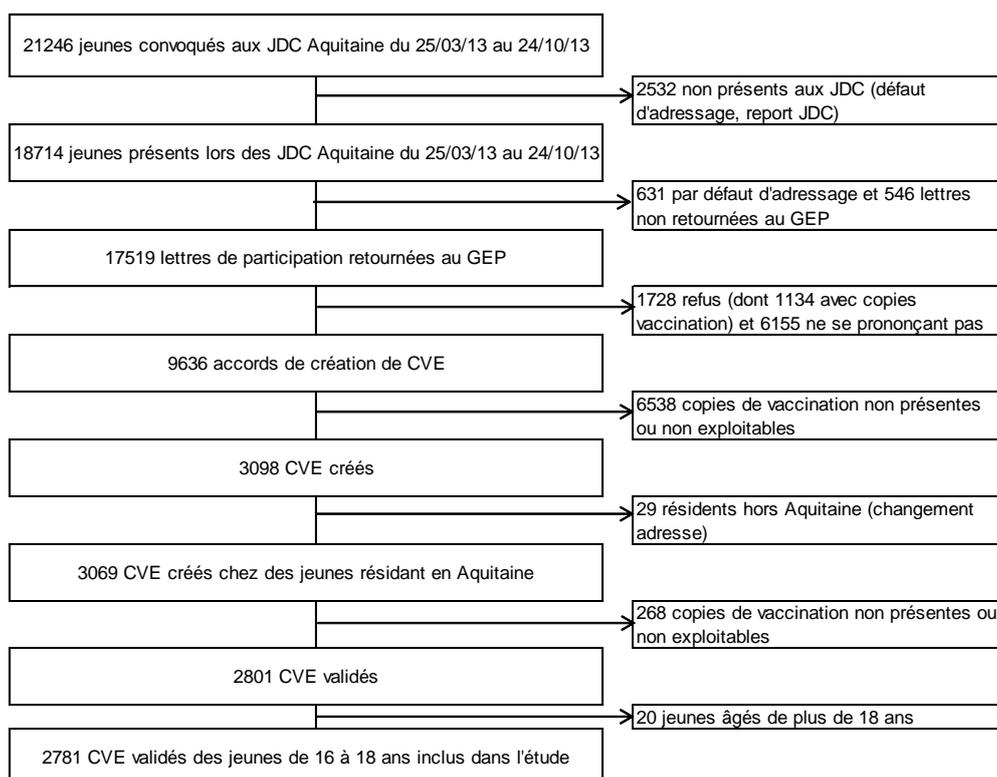
Parmi les 21 246 jeunes convoqués aux JDC du 25 mars au 24 octobre 2013, 18 714 s'y sont présentés. Pour 17 519 d'entre eux, la lettre bleue a été retournée au GEP ; il s'agissait majoritairement de lettres bleues simplifiées qui avaient été distribuées le jour de la JDC. Parmi ces jeunes, 9 636 ont accepté la création de leur CVE, soit un taux d'acceptabilité du CVE de 55 %.

Parmi les jeunes ayant donné leur accord pour la création du CVE, environ 70 % n'avaient pas fourni leurs copies de carnet de vaccination ou avaient fourni des documents non exploitables, éléments nécessaires à la création et/ou la validation du CVE par le GEP lorsque celui-ci n'avait pas été créé et/ou validé en amont de la JDC. Ainsi, 70 % des jeunes ayant donné leur accord n'ont pas été inclus dans l'étude – parmi lesquels environ 4 % avaient créé leur CVE en amont de la JDC (mais ne l'avaient pas fait valider).

Au total, 2 781 CVE ont pu être créés et validés chez des jeunes Aquitains soit 28,9 % des jeunes ayant accepté la création d'un CVE et 15,9 % des jeunes pour lesquels la lettre bleue de participation a été retournée au GEP, soit un taux d'inclusion dans l'étude de 15,9 % (figure 1).

I Figure 1 I

### Schéma de participation et d'inclusion dans l'étude, JDC Aquitaine



## 4.2. Adhésion au carnet de vaccination électronique (CVE)

### 4.2.1. Création du CVE

Parmi les 2 781 CVE créés et validés, 1221 ont été créés par les jeunes, soit un taux d'adhésion des jeunes au CVE de 43,9 %. Seuls 10 (0,4 %) CVE ont été créés par un professionnel de santé, avant la JDC. Il s'agissait de 6 médecins, 3 pharmaciens et 1 infirmier. Les autres CVE ont été créés par le GEP (55,7 %).

### 4.2.2. Validation du CVE

Seuls 84 des CVE créés ont été validés par un professionnel de santé (pharmacien et médecin en majorité) avant la JDC, soit un taux d'adhésion des professionnels de santé au CVE de 3 %. La majorité des CVE (97 %) a été validée par le GEP à partir des copies d'attestation de vaccination (tableau 4).

## I Tableau 4 I

Catégories des professionnels de santé ayant validé les CVE des jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine

Professionnels de santé	n	%
GEP	2 697	97,0
Autre que GEP	84	3,0
Pharmacien	46	1,6
Médecin	37	1,3
Infirmier	2	0,1
Total	2 781	100,0

### 4.3. Caractéristiques des jeunes inclus dans l'étude

Parmi les 2 781 jeunes inclus dans l'étude, 51,1 % (n=1 420) étaient des hommes et 48,9 % des femmes (n=1 361). Cette répartition par sexe ne différait pas significativement de celle observée par l'Insee pour l'Aquitaine en 2011. La majorité des jeunes avait 17 ans (âge moyen de 16,9 ans), soit une cohorte de jeunes majoritairement nés en 1996 (tableau 5).

## I Tableau 5 I

Répartition par classe d'âge des jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine

Âge	n	%
16 ans	448	16,1
17 ans	2 208	79,4
18 ans	125	4,5
Total	2 781	100,0

La répartition des jeunes par département de résidence était différente de celle observée dans la région par l'Insee en 2011 avec une différence significative observée pour les départements de la Dordogne et des Landes avec moins de jeunes en Dordogne et plus de jeunes dans les Landes comparés à la population Insee (tableau 6).

## I Tableau 6 I

Répartition par département de résidence des jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	Jeunes 16/18 ans (pop. JDC avec CVE validé)		Jeunes 16/18 ans (pop. Insee 2011)		Jeunes présents aux JDC	
	n	%	n	%	n	%
24- Dordogne	210	7,6	12 758	11,4	1 836	9,8
33- Gironde	1 369	49,2	53 732	47,9	9 122	48,7
40- Landes	362	13,0	12 284	11,0	1 836	9,8
47- Lot-et-Garonne	249	9,0	10 815	9,6	2 300	12,3
64- Pyrénées-Atlantiques	591	21,3	22 574	20,1	3 620	19,3
Aquitaine	2 781	100,0	112 163	100	18 714	100,0

## 4.4. Estimation de la couverture vaccinale

### 4.4.1. Vaccination contre la tuberculose

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 1 dose à la naissance [avant 2 ans] et au plus tard avant l'entrée en collectivité [avant 6 ans], soit 1 dose au total.**

L'information sur la vaccination BCG n'a pu être renseignée dans le CVE que pour 2 442 jeunes en raison de l'absence de la première page recueillant cette vaccination dans les photocopies des carnets de santé de 339 jeunes.

Parmi les jeunes inclus dans l'étude pour lesquels l'information relative à la vaccination BCG était disponible (n=2 442), 97,3 % étaient vaccinés avec au moins 1 dose contre la tuberculose.

Le taux de CV BCG (1 dose) était de 97,3 % chez les filles et de 97,2 % chez les garçons (p=0,9).

Le taux variait selon le département (p=0,04) avec une CV plus faible dans le Lot-et-Garonne (94,4 %) et plus élevée en Dordogne (98,9 %) (tableau 7).

## I Tableau 7 I

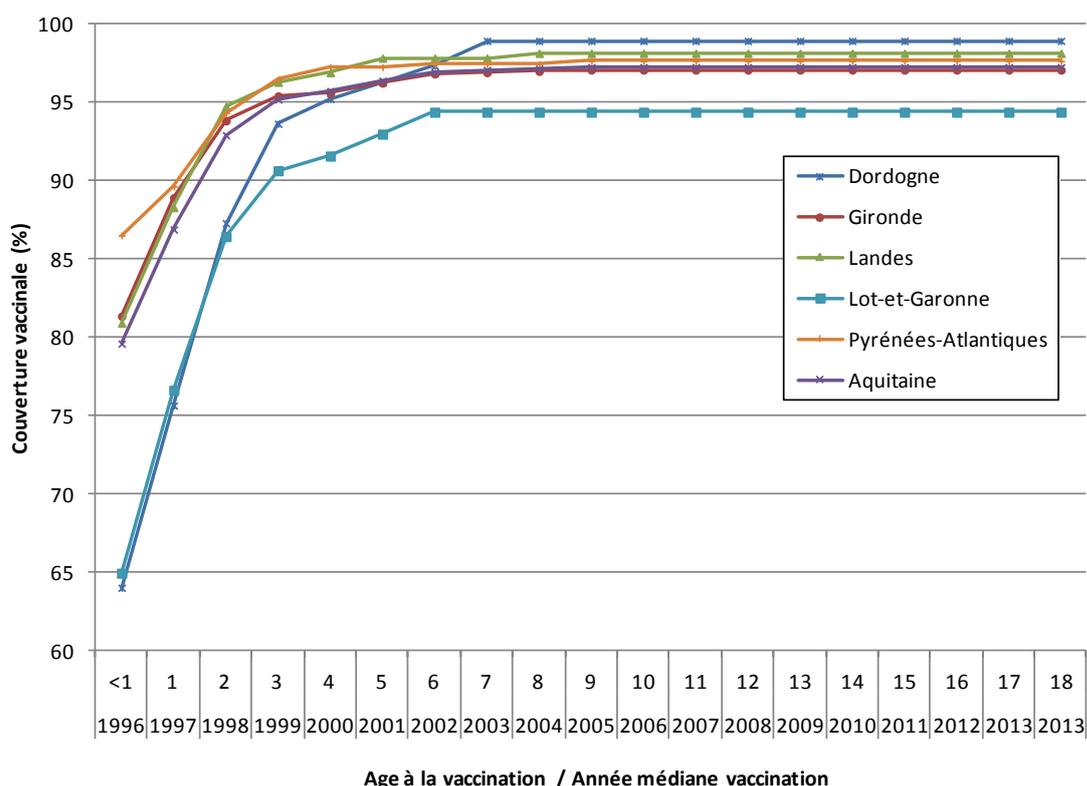
Couverture vaccinale BCG chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 442), JDC Aquitaine

Département	BCG (1 dose)	
	n	%
24- Dordogne (n=189)	187	98,9
33- Gironde (n=1 202)	1 167	97,1
40- Landes (n=325)	319	98,2
47- Lot-et-Garonne (n=214)	202	94,4
64- Pyrénées-Atlantiques (n=512)	500	97,7
Aquitaine (n=2 442)	2 375	97,3

La CV BCG (1 dose) était de 86,9 % avant l'âge de 2 ans pour atteindre 96,4 % avant l'âge de 6 ans. À la naissance (avant l'âge de 1 an), l'évolution de la CV par département mettait en évidence une CV plus faible dans les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne (figure 2) qui était largement rattrapée en Dordogne lors de l'entrée en collectivité.

Figure 2

Évolution de la couverture vaccinale contre la tuberculose selon l'âge de vaccination et le département de résidence des jeunes inclus dans l'étude (n=2 442), JDC Aquitaine



#### 4.4.2. Vaccination contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 4 doses à 16-18 mois [avant 2 ans], 5 doses à 6 ans [avant 7 ans], 6 doses entre 11 et 13 ans [avant 14 ans], soit 6 doses au total.**

Parmi l'ensemble des jeunes inclus dans l'étude, 92,6 % étaient vaccinés contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (avec 6 doses).

La CV était de 92,4 % chez les filles et de 92,7 % chez les garçons ( $p=0,70$ ) et ne variait pas significativement selon le département ( $p=0,29$ ) (tableau 8).

## I Tableau 8 I

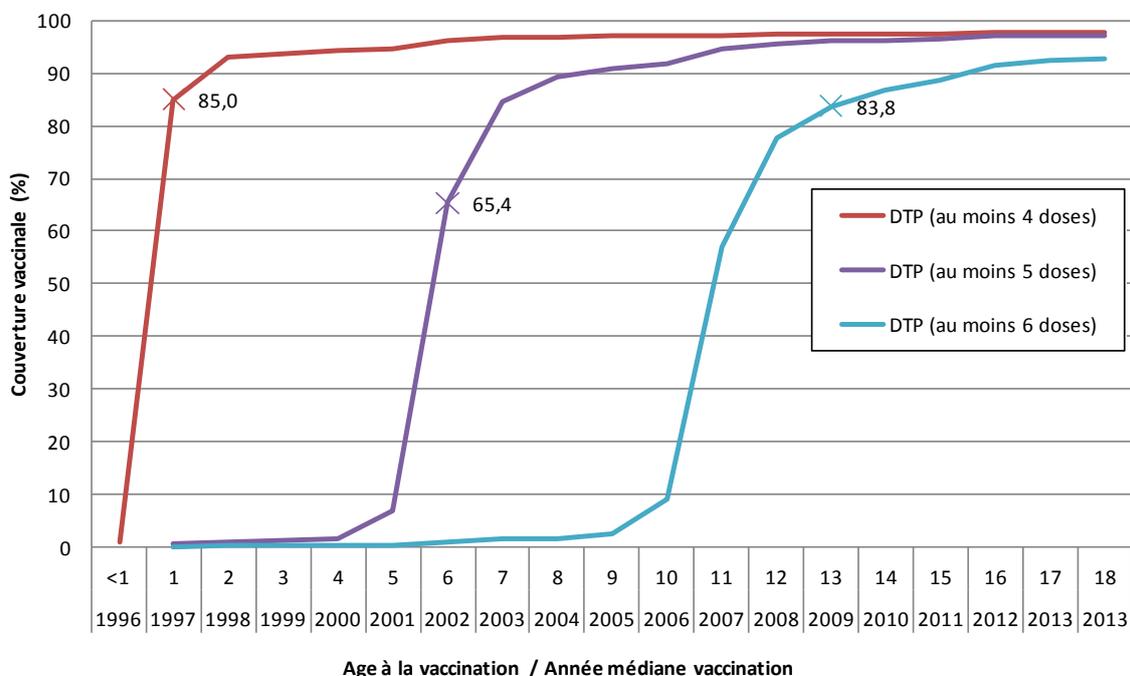
Couverture vaccinale contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	DTP (6 doses)	
	n	%
24- Dordogne	197	93,8
33- Gironde	1 277	93,3
40- Landes	331	91,4
47- Lot-et-Garonne	225	90,0
64- Pyrénées-Atlantiques	544	92,0
Aquitaine	2 574	92,6

Avant l'âge de 2 ans, 85 % des jeunes avaient reçu au moins 4 doses de DTP. Avant l'âge de 7 ans, 65,4 % avaient reçu au moins 5 doses et avant l'âge de 14 ans, 83,8 % avaient reçu au moins 6 doses (figure 3).

## I Figure 3 I

Évolution de la couverture vaccinale contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite selon le nombre de doses et l'âge de la vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



### 4.4.3. Vaccination contre la coqueluche

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 4 doses à 16-18 mois [avant 2 ans], 5 doses entre 11-13 ans [avant 14 ans], soit 5 doses au total.**

Au total, 82,3 % des jeunes inclus dans l'étude étaient à jour de la vaccination contre la coqueluche (5 doses). Ce taux ne variait pas significativement selon le sexe : 81,0 % chez les filles et 83,6 % chez les garçons ( $p=0,07$ ). Des différences de CV étaient observées selon le département avec une couverture plus faible dans le Lot-et-Garonne ( $p<10^{-3}$ ) (tableau 9).

| Tableau 9 |

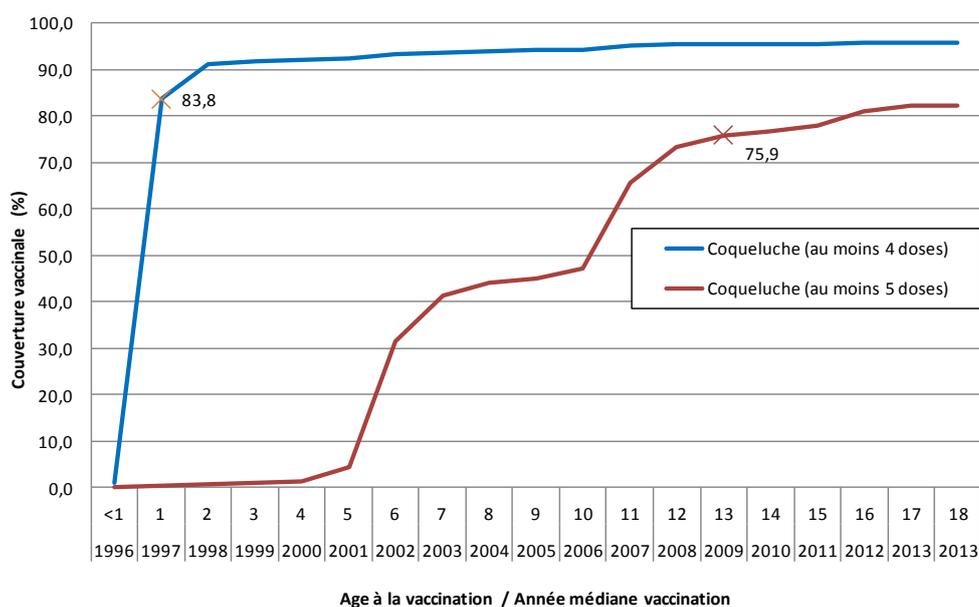
Couverture vaccinale contre la coqueluche chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	Coqueluche (5 doses)	
	n	%
24- Dordogne	162	77,1
33- Gironde	1 162	84,9
40- Landes	308	85,1
47- Lot-et-Garonne	187	74,8
64- Pyrénées-Atlantiques	470	79,5
Aquitaine	2 289	82,3

Avant l'âge de 2 ans, le taux de couverture contre la coqueluche (au moins 4 doses) a été estimé à 83,8 %. Avant l'âge de 14 ans, 75,9 % des jeunes avaient reçu une cinquième dose. Plus de la moitié des jeunes avaient reçu cette cinquième dose entre 5 et 7 ans (à 6 ans en majorité), avec à l'âge de 7 ans une couverture 5 doses de 41,5 % (figure 4).

| Figure 4 |

Évolution de la couverture vaccinale contre la coqueluche selon le nombre de doses et l'âge de la vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



#### 4.4.4. Vaccination contre *Haemophilus influenza* de type b

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 4 doses à 16-18 mois [avant 2 ans], soit 4 doses au total.**

Le taux de vaccination contre Hib chez les jeunes inclus dans l'étude était de 89,9 %. Ce taux ne variait ni selon le sexe (90,0 % chez les filles vs 89,7 % chez les garçons ( $p=0,80$ )) ni selon le département de résidence (tableau 10).

I Tableau 10 I

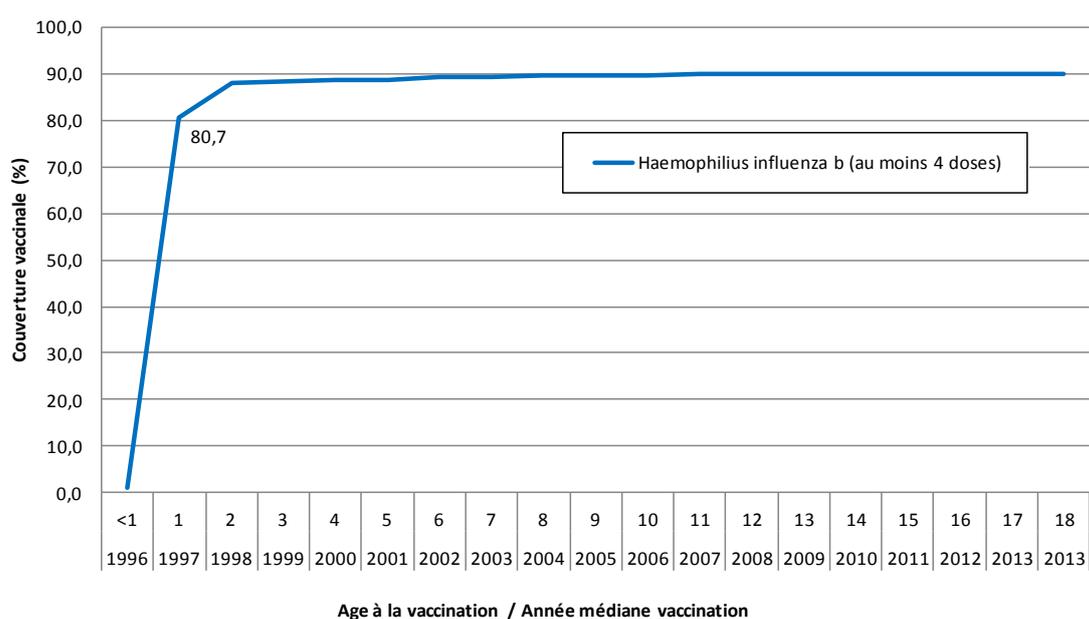
Couverture vaccinale contre *Haemophilus influenza* de type b chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	<i>Haemophilus influenza</i> de type b (4 doses)	
	n	%
24- Dordogne	184	87,6
33- Gironde	1 224	89,5
40- Landes	334	92,3
47- Lot-et-Garonne	219	87,5
64- Pyrénées-Atlantiques	538	91,0
Aquitaine	2 499	89,9

Avant l'âge de 2 ans, 80,7 % des jeunes avaient reçu les 4 doses du vaccin Hib, le rattrapage ayant principalement été réalisé à l'âge de 2 ans avec une couverture estimée à 87,8 % (figure 5).

I Figure 5 I

Évolution de la couverture vaccinale contre *Haemophilus influenza* de type b selon l'âge de la vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



#### 4.4.5. Vaccination contre l'hépatite B

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 3 doses à 16-18 mois [avant 2 ans] ou 2 doses à 20µg entre 11 et 14 ans, soit 3 doses ou 2 doses à 20µg au total.**

Au total, 54,4 % des jeunes inclus étaient à jour de leur vaccination contre l'hépatite B (3 doses ou 2 doses à 20µg). Cette couverture variait selon le sexe avec un taux plus élevé chez les filles (56,8 % vs 52,2 % chez les garçons (p=0,02)).

Les jeunes filles vaccinées contre HPV étaient significativement mieux vaccinées contre l'hépatite B par rapport à celles non vaccinées contre HPV (64 % vs 50 % (p<0, 001)).

Une différence selon le département a été observée avec une CV plus faible dans les départements de Dordogne et du Lot-et-Garonne (p<10<sup>-3</sup>) (tableau 11).

#### I Tableau 11 I

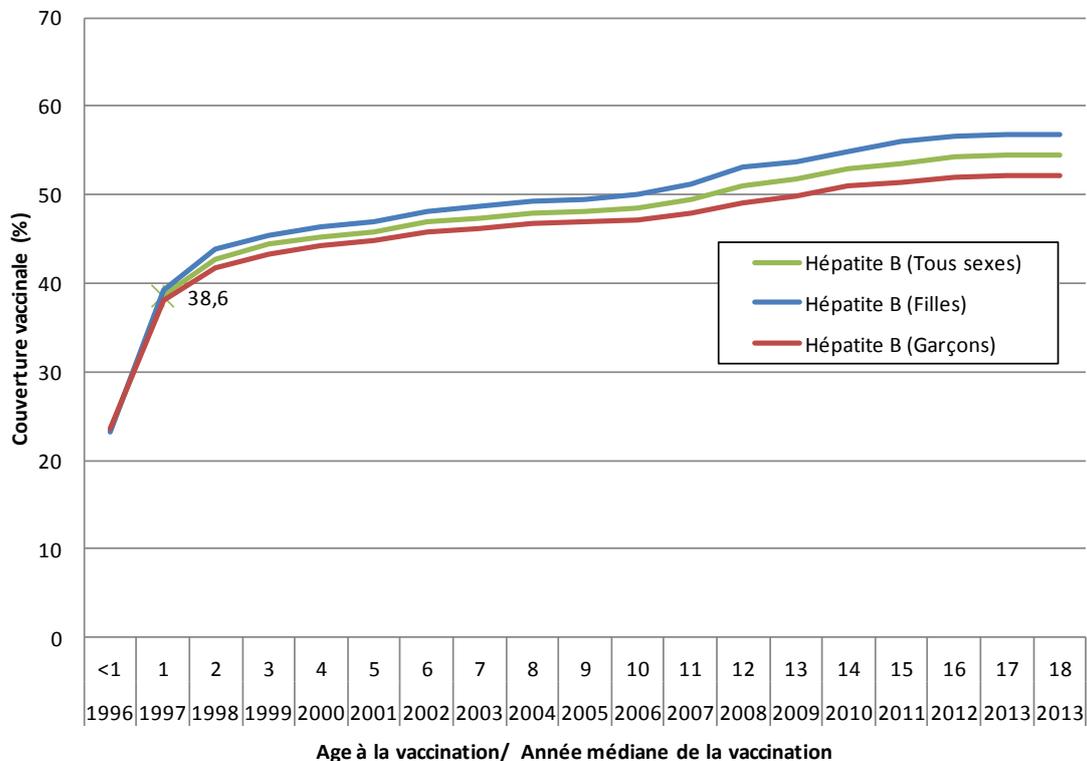
Couverture contre l'hépatite B chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	Hépatite B (3 doses ou 2 doses 20µg)	
	n	%
24- Dordogne	82	39,0
33- Gironde	790	57,7
40- Landes	189	52,2
47- Lot-et-Garonne	106	42,2
64- Pyrénées-Atlantiques	347	58,7
Aquitaine	1 514	54,4

Avant l'âge de 2 ans, le taux de vaccination contre l'hépatite B était de 38,6 %. Après l'âge de 2 ans, un rattrapage vaccinal était observé avec une CV augmentant de 42,8 % à l'âge de 2 ans à 54,4 % à l'âge de l'enquête (figure 6).

## I Figure 6 I

Évolution de la couverture vaccinale contre l'hépatite B (3 doses ou 2 doses 20µg) selon le sexe et l'âge de vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



### 4.4.6. Vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 1 dose à 16-18 mois [avant 2 ans] et 2 doses à 6 ans [avant 7 ans], soit 2 doses au total.**

À la date de l'enquête, 90,7 % des jeunes inclus étaient correctement vaccinés (2 doses) contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. Cette CV est comparable quel que soit le sexe (90,4 % chez les filles vs 91,0 % chez les garçons ( $p=0,63$ )).

Près de 97,3 % des jeunes avaient reçu au moins 1 dose de vaccin contre le ROR.

Des différences ont été observées selon le département avec une CV (2 doses) supérieure à 92 % en Gironde et dans les Pyrénées-Atlantiques, et une couverture plus faible (83,1 %) dans le Lot-et-Garonne ( $p<0,05$ ) (tableau 12).

## I Tableau 12 I

Couverture contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (1 et 2 doses) chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine

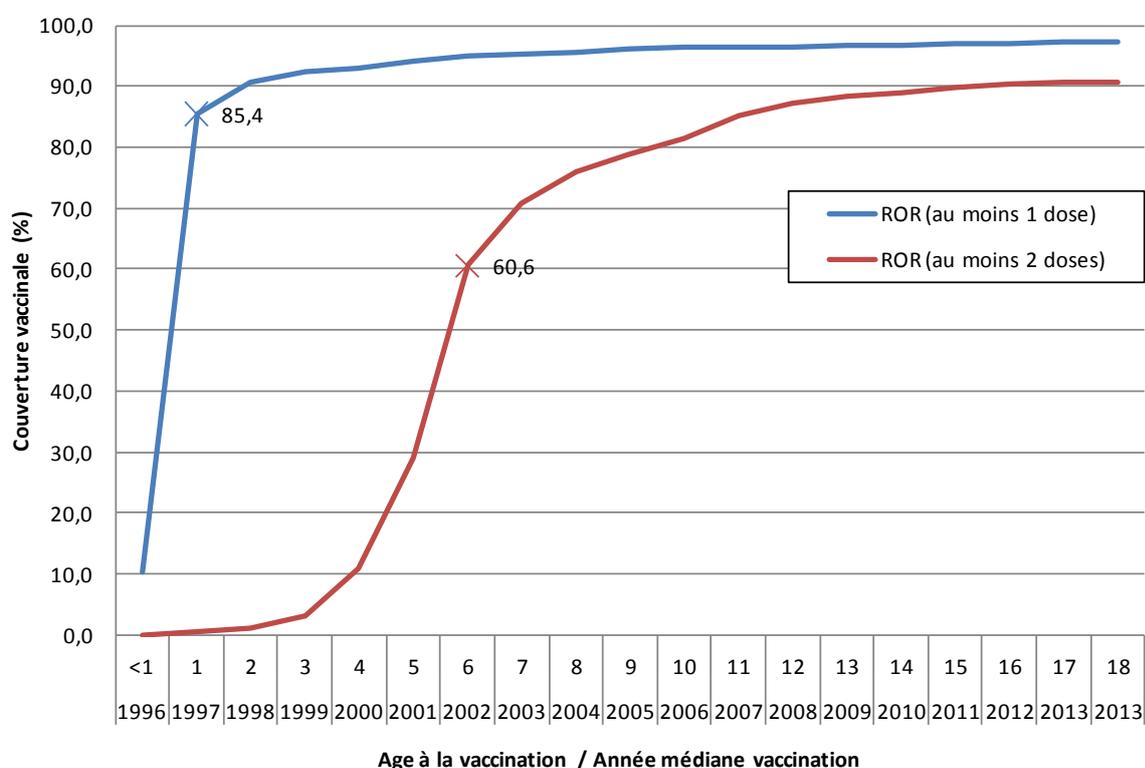
Département	ROR (1 dose)		ROR (2 doses)	
	n	%	n	%
24- Dordogne	201	95,7	183	87,1
33- Gironde	1 337	97,7	1 260	92,1
40- Landes	352	97,2	325	89,8
47- Lot-et-Garonne	235	94,0	208	83,1
64- Pyrénées-Atlantiques	580	98,1	547	92,6
Aquitaine	2 705	97,3	2 523	90,7

Avant l'âge de 2 ans, la CV ROR (1 dose) était de 85,4 % et atteignait 90,8 % à l'âge de 2 ans pour ensuite augmenter jusqu'à 97,3 % entre 16 et 18 ans (figure 6).

À l'âge de 6 ans, la CV ROR (2 doses) était de 60,6 % dans la région. Ce taux variait entre 49,8 % dans le Lot-et-Garonne et 63,6 % en Gironde. Entre 7 et 13 ans, soit entre approximativement 2003 et 2009, un rattrapage vaccinal a été observé dans l'ensemble des départements (figures 7 et 8).

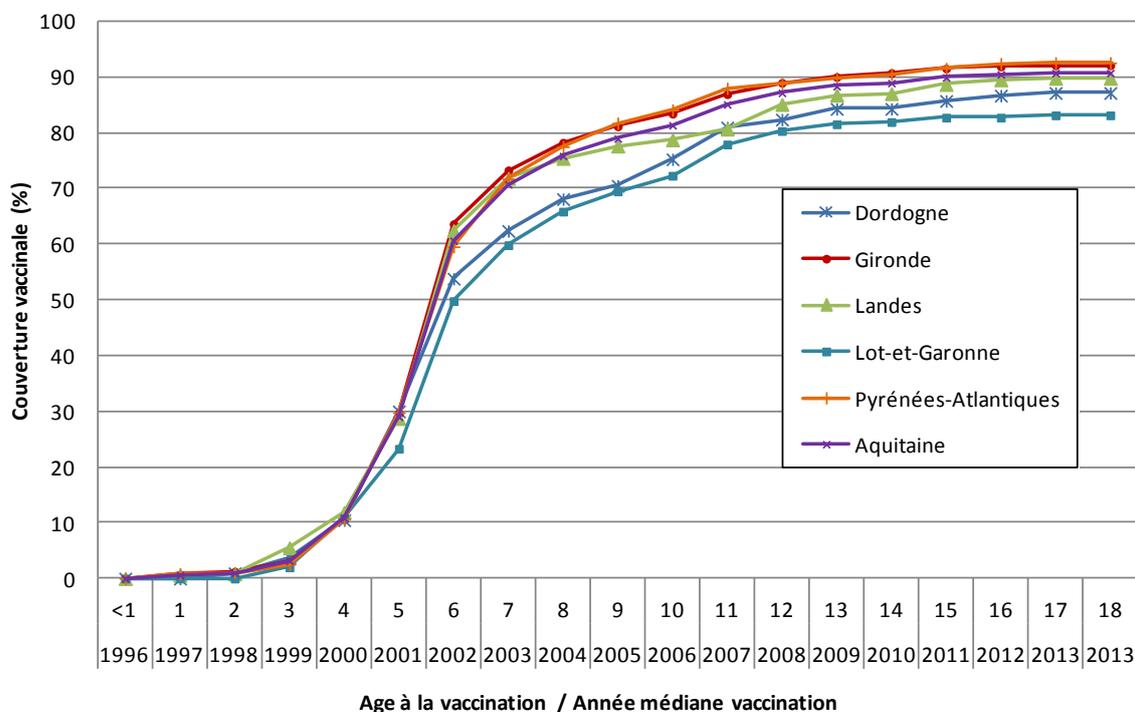
## I Figure 7 I

Évolution de la couverture vaccinale contre la rougeole, les oreillons et la rubéole selon le nombre de doses et l'âge de vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



## I Figure 8 I

Évolution de la couverture vaccinale contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (2 doses) selon le département et l'âge de vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



### 4.4.7. Vaccination contre le méningocoque C

**Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 1 dose avec 1 vaccin conjugué entre 1 an et avant 24 ans [à l'âge de l'enquête], soit 1 dose au total (si vaccin non conjugué, revacciner 3 ans après).**

Dans cette étude, 36,8 % des jeunes étaient à jour de la vaccination contre le méningocoque C lors de l'enquête.

La CV méningocoque C ne variait pas significativement selon le sexe (35,9 % chez les filles vs 37,6 % chez les garçons,  $p=0,34$ ).

D'importantes disparités étaient observées selon le département avec des taux atteignant respectivement 52,2 % et 61,8 % dans les départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques (tableau 13), départements dans lesquels avaient eu lieu des campagnes de vaccination contre le méningocoque C en 2002 pour toutes les personnes âgées de 2 mois à 20 ans et les 20-24 ans vivant en collectivité.

## I Tableau 13 I

Couverture vaccinale contre le méningocoque C chez les jeunes inclus dans l'étude en fonction du département de résidence (n=2 781), JDC Aquitaine.

Département	Méningocoque C (1 dose)	
	n	%
24- Dordogne	30	14,3
33- Gironde	415	30,3
40- Landes	189	52,2
47- Lot-et-Garonne	23	9,2
64- Pyrénées-Atlantiques	365	61,8
Aquitaine	1 022	36,8

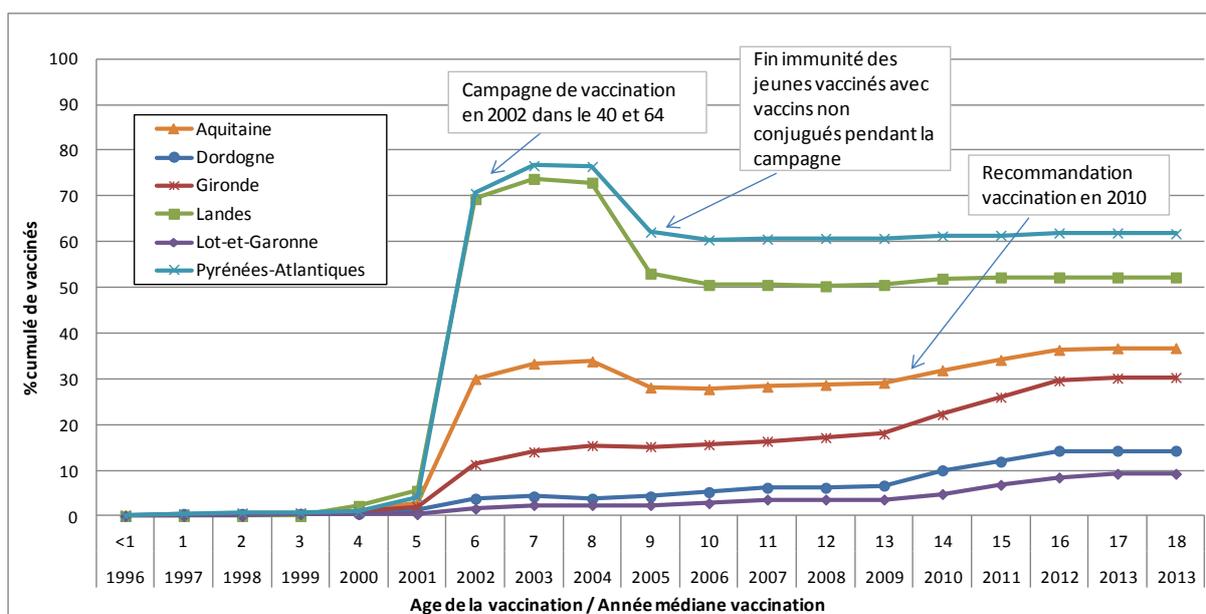
A l'âge de 6 ans (soit en 2002 pour la majorité des jeunes), la CV était de 30 % dans la région avec un taux atteignant respectivement 69,3 % et 70,6 % dans les Landes et les Pyrénées-Atlantiques. En Gironde, plus d'un jeune sur dix était également vacciné avec un taux de 11,3 % à l'âge de 6 ans.

Quatre ans après la campagne de vaccination contre le méningocoque C dans les Landes et les Pyrénées-Atlantiques, une baisse de la CV était observée. Celle-ci était liée à une part des jeunes ayant perdu leur immunité en l'absence de revaccination après avoir reçu en 2002 un vaccin non conjugué (dont la protection est limitée à 3 ans). Parmi les jeunes vaccinés en 2002 avec un vaccin non conjugué, 86,5 % et 94,2 % des jeunes résidents respectivement dans les départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques ne se sont pas fait revacciner après.

Par ailleurs, suite à la recommandation vaccinale introduite dans le calendrier en 2010, une légère augmentation de la CV a été observée, principalement en Gironde (figure 9).

## I Figure 9 I

Évolution de la couverture vaccinale méningocoque C selon le département et l'âge de vaccination chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine



#### 4.4.8. Vaccination contre le papillomavirus humain HPV

*Rappel des recommandations [critères utilisés pour la CV] : 3 doses à 14 ans [au moins 1 dose avant 15 ans et 3 doses avant 17 ans], soit 3 doses au total.*

Près de 47 % des jeunes filles inclus dans l'étude étaient à jour de leur vaccination contre le HPV (3 doses) et 55,1 % avaient initié leur schéma vaccinal (1 dose).

Les taux de couverture 1 dose et 3 doses variaient significativement selon les départements ( $p < 0,02$ ) (tableau 14) avec les taux les plus bas dans le Lot-et-Garonne et les plus élevées en Dordogne et Gironde.

I Tableau 14 I

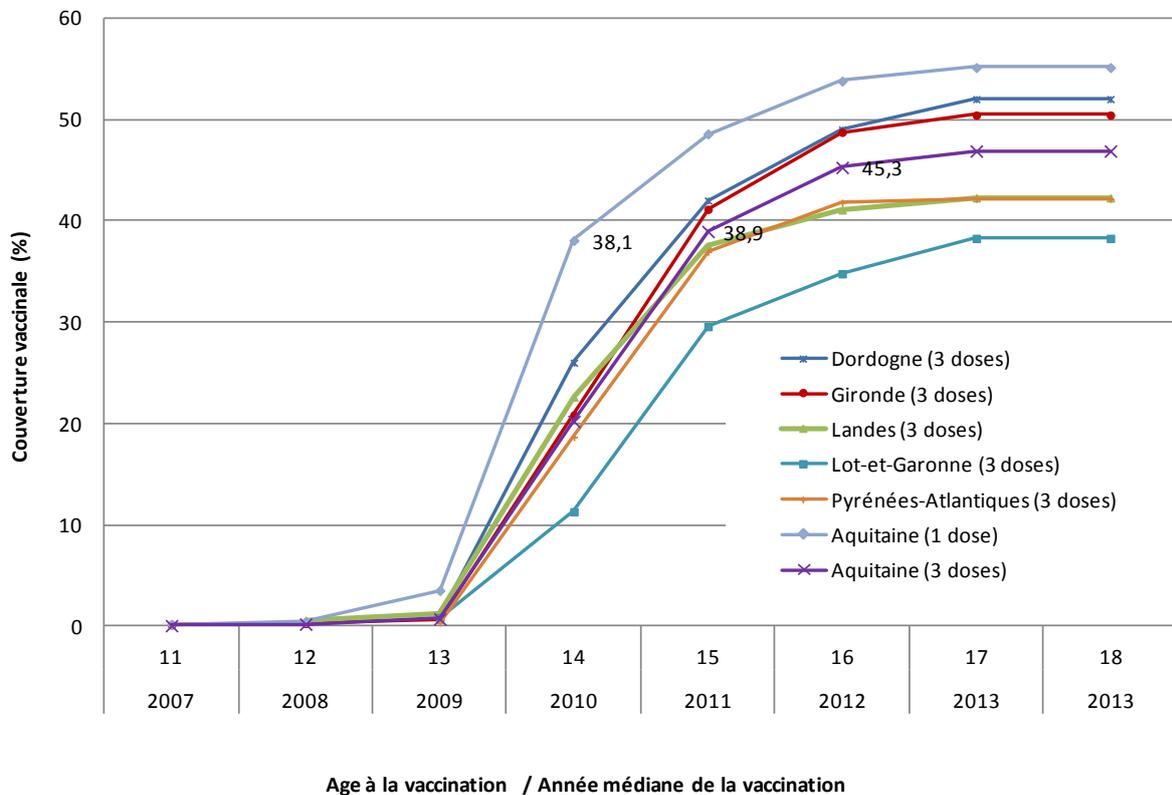
Répartition par département de résidence de la couverture vaccinale contre le papillomavirus humain chez les jeunes filles inclus dans l'étude ( $n=1\ 361$ ), JDC Aquitaine.

Département	HPV (1 dose)		HPV (3 doses)	
	n	%	n	%
24- Dordogne	58	58,0	52	52,0
33- Gironde	419	59,0	358	50,4
40- Landes	89	53,0	71	42,3
47- Lot-et-Garonne	52	45,2	44	38,3
64- Pyrénées-Atlantiques	132	49,3	113	42,2
Aquitaine	750	55,1	638	46,9

À l'âge de 14 ans, 38,1 % des jeunes filles avaient débuté leur schéma vaccinal avec au moins 1 dose de vaccin contre HPV, et à 15 ans, 38,9 % avaient reçu 3 doses. À 16 ans, la CV (3 doses) était de 45,3 %.

I Figure 10 I

Évolution de la couverture vaccinale contre le papillomavirus humain selon le département, le nombre de doses et l'âge de vaccination chez les jeunes filles inclus dans l'étude (n=1 361), JDC Aquitaine



#### 4.4.9. Tableau récapitulatif des CV

Le tableau 15 présente le récapitulatif des CV calculées pour chaque vaccination à l'âge de l'enquête, par sexe et par département.

À l'âge de l'enquête, pour les vaccinations inscrites au calendrier vaccinal depuis plus de 10 ans et en vigueur pendant l'enfance des jeunes inclus dans l'étude, les CV variaient entre 54,4 % (VHB) et 97,3 % (BCG). La CV MenC et HPV étaient respectivement de 36,8 % et 46,9 % (tableau 15).

Seule une différence significative par sexe a été retrouvée pour la vaccination VHB avec une CV plus élevée chez les filles.

Concernant les différences par département, pour toutes les vaccinations, excepté DTP et Hib, des disparités significatives ont été observées avec, le plus souvent, les taux les plus faibles dans le Lot-et-Garonne (47) et les taux les plus élevés dans les Pyrénées-Atlantiques (64) pour VHB, ROR et MenC, en Dordogne (24) pour BCG et HPV et dans les Landes (40) pour la coqueluche.

## I Tableau 15 I

Couvertures vaccinales contre la tuberculose, diphtérie-tétanos-poliomyélite, la coqueluche, l'*Haemophilus influenza* de type b, l'hépatite B, rougeole-oreillons-rubéole, le méningocoque C et le papillomavirus humain, selon le sexe et le département de résidence, chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine, 2013

Vaccinations	CV à l'âge enquête									
	%	Sexe			Département					
		F	H	p	24	33	40	47	64	p
<b>BCG (n=2 442)</b>										
au moins 1 dose	<b>97,3</b>	97,3	97,2	>0,05	<b>98,9</b>	97,1	98,2	<b>94,4</b>	97,7	<0,05
<b>DTP</b>										
au moins 6 doses	<b>92,6</b>	92,4	92,7	>0,05	<b>93,8</b>	93,3	91,4	<b>90,0</b>	92,0	>0,05
<b>Coqueluche</b>										
au moins 5 doses	<b>82,3</b>	81,0	83,6	>0,05	77,1	84,9	<b>85,1</b>	<b>74,8</b>	79,5	<10 <sup>-3</sup>
<b>Hib</b>										
au moins 4 doses	<b>89,9</b>	90,0	89,7	>0,05	<b>87,6</b>	89,5	<b>92,3</b>	<b>87,6</b>	91	>0,05
<b>Hépatite B</b>										
au moins 3 doses/2 doses 20µg	<b>54,4</b>	56,8	52,2	<0,05	<b>39,0</b>	57,7	52,2	42,2	<b>58,7</b>	<10 <sup>-3</sup>
<b>ROR</b>										
1 dose	<b>97,3</b>	96,8	97,7	>0,05	95,7	97,7	97,2	<b>94,0</b>	<b>98,1</b>	<0,05
2 doses	<b>90,7</b>	90,4	91,0	>0,05	87,1	92,1	89,8	<b>83,2</b>	<b>92,6</b>	<0,05
<b>Meningo C</b>										
au moins 1 dose	<b>36,8</b>	35,9	37,6	>0,05	14,3	30,3	52,2	<b>9,2</b>	<b>62,8</b>	<0,05
<b>HPV (n=1 361)</b>										
1 dose	<b>55,1</b>				58,0	<b>59,0</b>	53,0	<b>45,2</b>	49,3	<0,05
3 doses	<b>46,9</b>				<b>52,0</b>	50,4	42,3	<b>38,3</b>	42,2	<0,05

Pour chaque vaccination par département : CV la plus faible en rouge et la plus élevée en bleu

## 4.5. Ensemble des vaccinations à jour chez les jeunes

### Rappel des critères utilisés pour la CV :

- Tous sexes : 1 dose BCG + 6 doses DTP + 5 doses Coqueluche + 4 doses Hib + 2 doses ROR + 3 doses VHB + 1 dose MenC
- Filles : 1 dose BCG + 6 doses DTP + 5 doses Coqueluche + 4 doses Hib + 2 doses ROR + 3 doses VHB + 1 dose MenC + 3 doses HPV

Au total, près de 500 jeunes, soit environ 20 %, étaient protégés vis-à-vis des 11 maladies étudiées pour lesquelles 7 vaccins sont recommandés (tableau 16), il n'y avait pas de différence entre les filles et les garçons (p=0,5). En considérant le vaccin contre le papillomavirus chez les jeunes filles, 13,3 % d'entre elles étaient à jour de l'ensemble des 8 vaccins recommandés les protégeant de 12 maladies à prévention vaccinale.

Selon le département, la proportion de jeunes à jour de l'ensemble des vaccinations était significativement différente (p<10<sup>-3</sup>) avec 31,1 % des jeunes à jour dans les Pyrénées-Atlantiques contre 8,5 % en Dordogne et 3,7% dans le Lot-et-Garonne (tableau 17).

## I Tableau 16 I

Proportion des jeunes vaccinés pour l'ensemble des vaccins recommandés étudiés (BCG, DTP, Coqueluche, Hib, ROR, VHB, MenC et HPV) selon le sexe chez les jeunes inclus dans l'étude, JDC Aquitaine

Toutes vaccinations à jour par sexe	Jeunes à jour	
	n	%
Tous sexes (7 vaccins, sans HPV) (n=2 442)	486	19,9
Hommes (7 vaccins) (n=1 259)	245	19,4
Femmes (7 vaccins, sans HPV) (n=1 183)	241	20,4
Femmes (8 vaccins) (n=1 183)	157	13,3

## I Tableau 17 I

Proportion des jeunes vaccinés pour les sept vaccins recommandés (BCG, DTP, Coqueluche, Hib, ROR, VHB et MenC) selon le département de résidence chez l'ensemble des jeunes inclus dans l'étude (n=2 442), JDC Aquitaine

Département	Jeunes à jour (7 vaccins)	
	n	%
24- Dordogne (n=189)	16	8,5
33- Gironde (n=1202)	233	19,4
40- Landes (n=325)	70	21,5
47- Lot-et-Garonne (n=214)	8	3,7
64- Pyrénées-Atlantiques (n=512)	159	31,1
Aquitaine (n=2442)	486	19,9

En considérant uniquement les vaccinations en vigueur en population générale au moment de l'enquête et figurant au calendrier vaccinal depuis plus de 10 ans, soit les vaccinations DTP, Coqueluche, Hib, ROR et VHB, 41,6 % (n=1 158) des jeunes étaient à jour de l'ensemble de ces vaccinations parmi l'ensemble des jeunes inclus dans l'étude. Une disparité départementale était toujours retrouvée (tableau 18) avec une proportion de jeunes à jour de ces vaccins variant de 26,1 % dans le Lot-et-Garonne à 45,7 % en Gironde ( $p < 0,05$ ).

## I Tableau 18 I

Proportion des jeunes vaccinés contre DTP, Coqueluche, Hib, ROR et VHB selon le département de résidence chez les jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine

Département	Jeunes à jour (5 vaccins)	
	n	%
24- Dordogne	62	29,5
33- Gironde	625	45,7
40- Landes	143	39,5
47- Lot-et-Garonne	65	26,1
64- Pyrénées-Atlantiques	263	44,5
Aquitaine	1 158	41,6

## 4.6. Analyse des bonnes pratiques de vaccination

### 4.6.1. Absence de revaccination BCG après 2004

*Rappel des critères utilisés : plus d'une dose de BCG après 2004.*

Parmi les jeunes inclus dans l'étude pour lesquels la vaccination BCG était renseignée (n=2 442), 36,4 % (n=888) ont reçu plus d'une dose de BCG avec un nombre maximum de doses reçues égal à 4. Aucun jeune n'a été revacciné après 2004 (tableau 19).

I Tableau 19 I

Nombre de jeunes vaccinés par le BCG en fonction du nombre de doses reçues et de l'âge de la vaccination, JDC Aquitaine

Années où l'âge atteint	Année médiane où l'âge atteint	Age de la vaccination	Nombre de jeunes ayant reçu :			
			1 dose	2 doses	3 doses	4 doses
1995-1997	1996	<1	1 185	664	89	6
1996-1998	1997	1	125	46	7	0
1997-1999	1998	2	97	44	5	1
1998-2000	1999	3	38	15	3	0
1999-2001	2000	4	10	3	0	0
2000-2002	2001	5	12	4	0	0
2001-2003	2002	6	12	1	0	0
2002-2004	2003	7	4	0	0	0
2003-2005	2004	8	2	0	0	0
2004-2006	2005	9	2	0	0	0
Total			1 487	777	104	7

### 4.6.2. Sur-vaccination

*Rappel des critères utilisés : DTP (+ de 6 doses avant 16 ans), Hib (+ de 4 doses), Coqueluche (+ de 5 doses), ROR (+ de 2 doses), VHB (+ de 4 doses ou + de 3 doses après 1998), MenC (+ d'1 dose), HPV (+ de 3 doses).*

Parmi les jeunes inclus dans l'étude, 8 % (n=224) avaient reçu plus de 6 doses de DTP avant l'âge de 16 ans. Parmi ceux ayant reçu au moins 7 doses avant l'âge de 16 ans, 74 % avaient reçu la 7<sup>e</sup> dose à 15 ans. Au total, 24 jeunes avaient reçu 8 doses de DTP (tableau 20).

Parmi les jeunes inclus dans l'étude, 40,9 % (n=1137) avaient reçu plus de 5 doses de coqueluche, la majorité (63 %) ayant reçu une 6<sup>e</sup> dose à l'âge de 12 ans. Rappelons, que plus de la moitié des jeunes vaccinés contre la coqueluche avait reçu leur 5<sup>e</sup> dose entre 6 et 7 ans alors que le schéma vaccinal ne recommandait pas de valence coqueluche à cet âge.

Parmi les jeunes inclus dans l'étude, 19,2 % (n=535) avaient reçu plus de 4 doses de Hib. Le nombre de doses maximum reçues était de 9 (tableau 20). Parmi ceux ayant reçu au moins une 5<sup>e</sup> dose, la majorité l'avait reçue à l'âge de 6 ou 7 ans (70,5 %) et 8 % à 11 ans. Parmi ceux ayant reçu au moins 6 doses (n=90), la majorité avait reçu la 6<sup>e</sup> dose entre 10 et 12 ans (77,8 %).

Pour le ROR, 2,1 % des jeunes inclus dans l'étude (n=58) ont reçu plus de deux doses (tableau 20). Parmi ces 58 jeunes, 10 % avaient reçu la 3<sup>e</sup> dose à l'âge de 6 ans et 26 % à 11 ans.

Concernant l'hépatite B, 2,8 % des jeunes avaient reçu plus de 4 doses de vaccin (tableau 20) et parmi ceux ayant reçu plus de 3 doses, 22,9 % avaient reçu la 4<sup>e</sup> dose après 1998.

Pour la vaccination MenC, 1,7 % des jeunes (n=48) avaient reçu plus d'une dose de vaccin anti-méningococcique. Parmi eux, 7 (14,6 %) avaient reçu plus d'une dose de vaccin conjugué, et 4 (8,3 %) avaient reçu un vaccin non conjugué après un vaccin conjugué ne nécessitant pas de revaccination.

Concernant le HPV, seules 2 filles avaient reçu 4 doses (0,1 %) (tableau 20).

## I Tableau 20 I

Nombre de doses reçues pour chaque vaccin par les jeunes inclus dans l'étude, JDC Aquitaine

Nombre de doses	DTP		Coqueluche		Hib		ROR	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	9	0,3	29	1,0	91	3,3	76	2,7
1	26	0,9	41	1,5	28	1,0	182	6,5
2	14	0,5	18	0,6	19	0,7	2 465	88,6
3	13	0,5	32	1,2	144	5,2	57	2,1
4	21	0,8	372	13,4	1 964	70,6	1	0,1
5	124	4,5	1 152	41,4	445	16,0		
6	1 117	40,2	1 137	40,9	79	2,8		
7	1 433	51,5			9	0,3		
8	24	0,9			1	0,0		
9					1	0,0		
Total	2 781	100,0	2 781	100,0	2 781	100,0	2 781	100,0

Nombre de doses	VHB		MenC		HPV	
	n	%	n	%	n	%
0	1 167	42,0	1 516	54,5	611	44,9
1	40	1,4	1 217	43,7	46	3,4
2	86	3,1	47	1,7	66	4,8
3	946	34,0	1	0,1	636	46,7
4	466	16,8			2	0,1
5	46	1,7				
6	24	0,9				
7	6	0,2				
8						
9						
Total	2 781	100,0	2 781	100,0	1 361	100,0

*Sur-vaccination en rouge*

#### 4.6.3. Administration de la valence diphtérie faiblement titrée

Parmi les jeunes ayant reçu 7 doses de DTP (quelle que soit la valence diphtérie normalement ou faiblement titrée), 67,1 % avaient reçu la 7<sup>e</sup> dose de rappel avec la valence diphtérique faiblement titrée.

Parmi ceux ayant reçu au moins 6 doses de vaccin contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (d/DTP), 27,7 % avaient reçu au moins une dose avec la valence diphtérie faiblement titrée parmi ces 6 doses.

#### 4.6.4. Administration de la valence coqueluche faiblement titrée

Parmi les jeunes ayant reçu au moins 5 doses de vaccin contre la coqueluche, 6,7 % avaient reçu au moins une 1 dose avec la valence faiblement titrée (c) parmi ces 5 doses.

#### 4.6.5. Schéma vaccinal HPV

Parmi l'ensemble des jeunes femmes vaccinées, 5 (0,78 %) avaient reçu les deux types de vaccins contre le HPV (bivalent et quadrivalent). Parmi elles, 4 avaient reçu un total de 3 doses et une un total de 4 doses (dont 3 doses du même vaccin).

#### 4.6.6. Vaccination méningocoque C

Parmi l'ensemble des jeunes inclus, 8,7 % (n=243) avaient reçu un vaccin anti-méningococcique non conjugué depuis plus de 3 ans sans aucune autre vaccination anti-méningocoque depuis, et ont ainsi été considérés non à jour de leur vaccination au moment de l'enquête. Parmi ces jeunes, 237 avaient reçu le vaccin non conjugué bivalent et 6 le vaccin non conjugué quadrivalent.

#### 4.6.7. Critères d'invalidité des injections : respect des âges minimums et des délais entre les doses

Pour chaque dose ou rappel des vaccinations DTP, Coqueluche, ROR et HPV étudiées, les critères minimums d'âge et de délais entre les doses étaient globalement respectés avec moins de 2 % d'injections invalides, excepté le délai entre la seconde et troisième dose pour la vaccination HPV avec 5,2 % des jeunes filles qui avaient reçu cette troisième dose moins de 3 mois après la seconde, soit un délai inférieur à celui recommandé.

En considérant les jeunes ayant reçu un schéma complet pour les vaccinations DTP, coqueluche et HPV, respectivement 6,8 %, 5,9 % et 6,4 % d'entre eux avaient reçu au moins une injection ne respectant pas un des critères d'âge ou de délai. Ce pourcentage était plus faible pour la vaccination ROR qui préconise deux doses (1,2 %).

Pour chaque vaccination, les âges minimum étaient souvent mieux respectés que les délais entre les doses, excepté pour le ROR où 1,1 % des jeunes avaient reçu leur première dose avant l'âge de 9 mois tandis que le délai entre les deux doses était respecté pour la quasi-totalité des jeunes (tableau 21).

## I Tableau 21 I

Part des jeunes ayant un critère d'invalidité des injections parmi les jeunes ayant été vaccinés, JDC Aquitaine.

Rang de la dose par vaccin	Nombre de jeunes vaccinés	Critères d'invalidation des injections (âge minimum et/ou délai minimum entre les doses)	Non respect du ou des critères	
			n	%
<b>DTP</b>				
1 <sup>re</sup> dose (d1)	n=2 772	Âge < 6 semaines	14	0,5
2 <sup>e</sup> dose (d2)	n=2 746	Délai d1-d2 < 3 semaines	44	1,6
3 <sup>e</sup> dose (d3)	n=2 732	Délai d2-d3 < 3 semaines	42	1,5
1 <sup>er</sup> Rappel (R1)	n=2 719	Délai d3-R1 < 4 mois	47	1,7
2 <sup>e</sup> Rappel (R2)	n=2 698	Délai R1-R2 < 6 mois	22	0,8
3 <sup>e</sup> Rappel (R3)	n=2 574	Délai R2-R3 < 6 mois	26	1,0
Schéma complet 6 doses	n=2 574	Au moins un critère non respecté	176	6,8
<b>Coqueluche</b>				
1 <sup>re</sup> dose (d1)	n=2 752	Âge < 6 semaines	14	0,5
2 <sup>e</sup> dose (d2)	n=2 711	Délai d1-d2 < 3 semaines	44	1,6
3 <sup>e</sup> dose (d3)	n=2 693	Délai d2-d3 < 3 semaines	42	1,6
1 <sup>er</sup> Rappel (R1)	n=2 661	Délai d3-R1 < 4 mois	45	1,6
2 <sup>e</sup> Rappel (R2)	n=2 289	Délai R1-R2 < 6 mois	18	0,8
Schéma complet 5 doses	n=2 289	Au moins un critère non respecté	136	5,9
<b>ROR</b>				
1 <sup>re</sup> dose (d1)	n=2 703	Âge < 9 mois	30	1,1
2 <sup>e</sup> dose (d2)	n=2 523	Âge < 12 mois OU délai d1-d2 < 3 semaines	1 <sup>1</sup>	0,0
Schéma complet 2 doses	n=2 289	Au moins un critère non respecté	30	1,2
<b>HPV (quadrivalent)</b>				
1 <sup>re</sup> dose (d1)	n=750	Âge < 9 ans	1	0,1
2 <sup>e</sup> dose (d2)	n=703	Âge < 9 ans OU délai d1-d2 < 3 semaines	8 <sup>1</sup>	1,1
3 <sup>e</sup> dose (d3)	n=638	Âge < 9 ans OU délai d2-d3 < 3 mois	33 <sup>1</sup>	5,2
Schéma complet 3 doses	n=638	Au moins un critère non respecté	41	6,4

(d) : dose, (R) : rappel

<sup>1</sup>le non respect concerne le délai

## 4.7. Caractéristiques des refus

### 4.7.1. Statut vaccinal des refus

Parmi les 1 134 jeunes ayant refusé la création d'un CVE mais ayant ramené leurs copies de vaccinations, le statut vaccinal à la date de l'enquête (en 2013) a pu être calculé pour 1 105 jeunes (97,4 %), âgés de 16 à 18 ans et résidant en Aquitaine. La majorité de ces jeunes (86,7 %) avait 17 ans et 50,8 % (n=561) étaient des jeunes filles.

La proportion de jeunes résidant dans le Lot-et-Garonne était significativement plus importante parmi les jeunes ayant refusé la création d'un CVE (14 %) que parmi les jeunes inclus dans l'étude (9,0 %) ( $p < 10^{-3}$ ) (tableau 22).

## I Tableau 22 I

Répartition par département de résidence des jeunes âgés de 16 à 18 ans, présents à une JDC pendant la période d'étude, ayant refusé la création d'un CVE mais ayant ramené leurs copies de vaccinations (n=1 105) et des jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine, 2013

Département	Jeunes 16 à 18 ans (refus CVE)		Jeunes 16 à 18 ans (inclus dans l'étude)	
	n	%	n	%
24- Dordogne	75	6,8	210	7,6
33- Gironde	548	49,6	1 368	49,2
40- Landes	119	10,8	362	13,0
47- Lot-et-Garonne	155	14,0	250	9,0
64- Pyrénées-Atlantiques	208	18,8	591	21,3
Aquitaine	1 105	100,0	2 781	100,0

Parmi les jeunes ayant refusé la création d'un CVE, l'information sur la vaccination BCG n'était disponible que pour 957 jeunes, parmi lesquels 99,7 % avaient reçu au moins 1 dose de BCG.

Pour les autres vaccinations, 94,7 % des jeunes avaient reçu au moins 6 doses de DTP, 83,1 % au moins 5 doses de coqueluche, 93,0 % au moins 4 doses de Hib, 52,1 % au moins 3 doses de vaccins contre l'hépatite B, 89,5 % au moins 2 doses de ROR et 31,5 % au moins 1 dose de MenC.

Parmi les 561 jeunes filles, 42,1 % avaient reçu au moins 1 dose d'HPV et 36,0 % 3 doses d'HPV. La proportion de jeunes filles vaccinées avec 3 doses contre HPV était plus importante dans les Landes (48,3 %) mais la différence de CV par département ne différait pas significativement ( $p=0,29$ ).

Seules les CV coqueluche, VHB, BCG et méningocoque C variaient de manière significative par département avec une CV plus faible dans le Lot-et-Garonne pour les deux premiers vaccins, une CV plus faible pour BCG en Dordogne et une CV pour le méningocoque C plus élevée les Landes et les Pyrénées-Atlantiques.

La proportion de femmes vaccinées contre l'hépatite B était supérieure à celle des hommes (53,7 % vs 50,6 %) mais la différence était non significative ( $p=0,3$ ) (tableau 23).

I Tableau 23 I

Couvertures vaccinales chez les jeunes âgés de 16 à 18 ans ayant refusé la création d'un CVE mais ayant ramené leurs copies du carnet de vaccination, par sexe et par département de résidence (n=1 105), JDC Aquitaine, 2013

Vaccinations	CV des refus lors de l'enquête									
	%	Sexe			Département					
		F	H	p	24	33	40	47	64	p
<b>BCG (n=957)</b>										
au moins 1 dose	<b>99,7</b>	99,6	99,8	>0,05	95,8	100,0	100,0	100,0	100,0	<0,05
<b>DTP</b>										
au moins 6 doses	<b>94,7</b>	94,6	94,8	>0,05	96,0	95,3	93,3	94,2	94,2	>0,05
<b>Coqueluche</b>										
au moins 5 doses	<b>83,1</b>	84,7	81,4	>0,05	80,0	86,5	89,1	70,3	81,2	<0,05
<b>Hib</b>										
au moins 4 doses	<b>93,0</b>	93,9	92,1	>0,05	94,7	93,8	94,1	89,0	92,8	>0,05
<b>Hépatite B</b>										
au moins 3 doses ou 2 doses 20µg	<b>52,1</b>	53,6	50,6	>0,05	42,7	56,0	55,5	38,1	53,8	<0,05
<b>ROR</b>										
1 dose	<b>96,5</b>	95,9	97,1	>0,05	98,7	97,5	94,1	93,5	96,6	>0,05
2 doses	<b>89,5</b>	89,1	89,9	>0,05	92,0	91,6	87,4	85,8	87,0	>0,05
<b>Meningo C</b>										
au moins 1 dose	<b>31,5</b>	33,5	29,4	>0,05	8,0	24,3	54,6	6,5	64,4	<0,05
<b>HPV (n=561)</b>										
1 dose	<b>42,1</b>				47,2	43,7	48,3	41,0	33,0	>0,05
3 doses	<b>36,0</b>				47,1	38,0	36,7	30,8	30,1	>0,05

Pour chaque vaccination par département : CV la plus faible en rouge et la plus élevée en bleue

#### 4.7.2. Comparaison des couvertures vaccinales des jeunes inclus dans l'étude avec celles des jeunes ayant refusé le CVE

Les CV contre l'hépatite B, ROR, MenC et HPV des jeunes ayant refusé la création d'un CVE étaient plus faibles que les CV de ceux inclus dans l'étude. En revanche, les CV BCG, DTP et Hib étaient plus élevées chez les jeunes ayant refusé le CVE.

Des différences significatives ont été observées pour cinq vaccinations, les jeunes ayant refusé la création d'un CVE étaient significativement mieux vaccinés pour BCG, DTP et Hib par rapport à ceux inclus dans l'étude et au contraire, ils étaient significativement moins bien vaccinés pour les vaccinations MenC et HPV (1 dose) (tableau 24).

I Tableau 24 I

Couvertures vaccinales chez les jeunes âgés de 16 à 18 ans, présents à une JDC pendant la période d'étude, ayant refusé la création d'un CVE mais ayant ramené leurs copies du carnet de vaccination (n=1 105) et des jeunes inclus dans l'étude (n=2 781), JDC Aquitaine, 2013

Vaccination	Inclus			Refus			p
	Vaccinés		Total	Vaccinés		Total	
	n	%	n	n	%	n	
BCG (au moins 1 dose)	2 375	97,3	2 442	954	99,7	957	<10 <sup>-3</sup>
DTP (au moins 6 doses)	2 574	92,6	2 781	1 047	94,8	1 105	<0,05
Coqueluche (au moins 5 doses)	2 289	82,3	2 781	918	83,1	1 105	>0,05
Hib (au moins 4 doses)	2 499	89,9	2 781	1 028	93,0	1 105	<0,05
Hépatite B (au moins 3 doses)	1 514	54,4	2 781	576	52,1	1 105	>0,05
ROR (au moins 1 dose)	2 705	97,3	2 781	1 066	96,5	1 105	>0,05
ROR (au moins 2 doses)	2 523	90,7	2 781	989	89,5	1 105	>0,05
MenC (au moins 1 dose)	1 022	36,8	2 781	348	31,5	1 105	<0,05
HPV (au moins 1 dose)	750	55,1	1 361	202	36,0	561	<10 <sup>-3</sup>
HPV (au moins 3 doses)	638	46,9	1 361	236	42,1	561	>0,05

#### 4.7.3. Motif de refus de création d'un CVE

Au total, parmi les 320 jeunes ayant refusé la création d'un CVE tirés au sort, 60 jeunes ont pu être contactés par téléphone dans un délai de 2 à 11 mois après le déroulement de la JDC. Parmi les non répondants, 20 % correspondaient à des erreurs de coordonnées téléphoniques.

Parmi les 60 jeunes contactés, 78 % (n=57) d'entre eux ont répondu eux-mêmes ; dans les autres cas, un de leurs parents a répondu à l'enquête. Sur la totalité des jeunes citoyens contactés, la majorité d'entre eux avait présenté une copie des pages vaccination de leur carnet de santé lors de la JDC (n= 47), sans différence suivant le CSN.

Parmi les motifs de non création du CVE, 28 % (n=17) des jeunes ont évoqué un refus parental. Le fait que les jeunes citoyens soient à jour de leur vaccination comme motif de non création du CVE a été mentionné par 33 d'entre eux (soit 55 %), dont 18 après avoir demandé l'avis à leur médecin traitant. Environ 30 % des jeunes (n=18) n'avaient pas compris l'objectif de cette enquête (crainte de se faire vacciner) et dans le doute avaient préféré ne pas accepter la création du CVE tout en fournissant par ailleurs les copies de vaccination de leur carnet de santé. La question de la sécurité de l'hébergement des données de santé sur Internet a été mentionnée pour 6 d'entre eux. Par ailleurs, 4 jeunes ont mentionné de pas avoir de courriel. Enfin, 25 % (n=15) d'entre eux ont indiqué qu'ils ne voyaient pas l'intérêt du CVE sans identifier de raisons particulières, probablement par défaut d'information, et compte tenu du délai entre la JDC et la conduite de cet entretien téléphonique. À

l'issue de l'entretien, bien que la majorité des jeunes (68 %) n'ait pas changé d'avis sur la création du CVE, certains jeunes ont indiqué qu'ils allaient consulter le site MesVaccins.net pour réviser leur avis.

## 5. Discussion

### 5.1. Acceptabilité du CVE, participation à l'étude et adhésion au CVE

Le CVE a été relativement bien accepté par les jeunes avec 55 % d'entre eux qui avaient donné leur accord pour sa création lors de cette étude. La population d'étude concernait des jeunes de 16 à 18 ans soit une catégorie de la population probablement plus encline à utiliser Internet et des applications informatiques.

En outre, un certain nombre de jeunes ne s'étaient pas prononcés sur le sujet car la plupart des lettres bleues recueillies était des lettres simplifiées remises le jour de la JDC. Or, cette lettre ne laissait pas la possibilité de refuser car seules les cases « J'accepte la création du CVE » ou « Ne se prononce pas » étaient possibles. A contrario, la lettre bleue envoyée au domicile du jeune avant la JDC donnait la possibilité de cocher la case « Je refuse ». Aussi, cette différence entre les deux lettres ne permet pas d'avoir une bonne estimation des réels refus.

Le taux d'inclusion à cette étude était faible (15,9 %) car de nombreux jeunes ayant donné leur accord pour la création du CVE n'avaient pas ramené leurs copies de vaccination permettant la création et/ou la validation de leur CVE par le GEP. Il est probable que la lettre bleue envoyée au domicile et expliquant la démarche à suivre n'était pas suffisamment explicite sur la possibilité que le CVE puisse être créé ou validé (si déjà créé) par le GEP après la JDC et que, dans tous les cas, les copies de vaccination devaient être ramenées le jour de la JDC.

Parmi les jeunes inclus, l'adhésion au CVE était plutôt bonne puisque 44 % des inclus avaient eux-mêmes créé leur CVE avant la JDC. Suite à l'enquête auprès des jeunes ayant refusé la création d'un CVE, les principaux freins identifiés quant à l'adhésion des jeunes à cet outil étaient l'inutilité de disposer d'un tel carnet en pensant être à jour, la mauvaise compréhension du déroulement de l'étude ou encore la peur du devenir des données de santé sur Internet. Par ailleurs, il est fort probable que la nécessité de procéder à une démarche active auprès d'un professionnel de santé pour faire valider le CVE représentait également un frein à l'adhésion au CVE. Ces freins pourraient être levés grâce au bénéfice individuel que présente le CVE. Les citoyens disposant d'un CVE peuvent en effet suivre leurs vaccinations, avoir un diagnostic personnalisé des vaccinations à réaliser en fonction de leur profil santé et peuvent être informés des prochains rappels de vaccination grâce à des alertes par courriel ou SMS.

L'adhésion des professionnels de santé était faible puisque très peu (3 %) avaient validé les CVE des jeunes avant la JDC. Il est toutefois difficile de savoir s'il s'agit d'un manque d'adhésion de leur part au CVE ou d'un manque d'information sur le déroulement de l'étude, cet outil étant encore peu connu du milieu médical. En Aquitaine, l'URPS médecins libéraux, partenaire de cette étude, avait pourtant envoyé aux médecins libéraux de la région une information au début de l'étude. Cette faible adhésion peut également résulter du fait qu'en l'absence de motif médical, peu de jeunes soient allés faire valider leur CVE par leur médecin, leur pharmacien ou tout autre professionnel habilité. En considérant cette dernière hypothèse, le délai relativement restreint (inférieur à un mois) entre la réception de la lettre et le jour de la JDC pourrait expliquer le faible nombre de jeunes ayant fait cette démarche active auprès du professionnel de santé de leur choix.

Outre le fait que les citoyens devaient faire la démarche auprès d'un professionnel de santé pour faire valider leur CVE, les freins à l'adhésion des professionnels de santé au CVE sont certainement liés au fait que l'outil n'est pas encore intégré directement à leur logiciel métier, les obligeant à une double saisie. Concernant l'aspect financier, celui-ci n'est à priori pas en cause puisque l'abonnement annuel à l'espace professionnel de [MesVaccins.net](http://MesVaccins.net), qui s'élève seulement à 36€ par an, est pris en charge par l'URPS médecins libéraux d'Aquitaine depuis 2012. La promotion du CVE de [MesVaccins.net](http://MesVaccins.net) auprès des professionnels de santé pourrait permettre d'améliorer cet aspect puisque le CVE présente aussi l'intérêt pour les professionnels de santé qui ne sont pas forcément à jour des

dernières recommandations vaccinales de bénéficier du système expert qui établit des diagnostics personnalisés en fonction du profil de la personne à vacciner. Ils peuvent également avoir accès à l'historique vaccinal du patient, notamment aux vaccins réalisés par des confrères, et disposer, toujours via cet accès professionnel d'informations mises à jour quotidiennement sur les maladies à prévention vaccinale (épidémiologie, symptomatologie, gravité, etc.) et les vaccins (AMM, RCP, ruptures de stock, etc.).

Enfin, en s'appuyant sur l'organisation des JDC dans la région qui sont obligatoires pour l'ensemble des jeunes de 16 à 18 ans, la réalisation d'une étude d'estimation de la CV dans cette tranche d'âge a été possible. Ce schéma d'étude, sans utilisation du CVE, avait déjà été utilisé en Poitou-Charentes [1] et a récemment été utilisé en Bretagne en 2015 [10]. Les JDC représentent un événement intéressant pour disposer d'indicateurs de CV chez les jeunes, sous réserve d'une organisation et d'une collaboration au préalable avec l'ensemble des acteurs concernés notamment la DSN. Par ailleurs, les JDC pourraient être également l'occasion de sensibiliser les jeunes aux risques liés à l'absence d'immunisation pour certaines maladies à prévention vaccinale, à titre individuel et collectif.

## 5.2. Couverture vaccinale des jeunes citoyens inclus

Cette étude a permis d'évaluer la CV de jeunes de 16 à 18 ans participant à une JDC en Aquitaine à partir du CVE de MesVaccins.net.

La répartition par sexe des jeunes inclus dans notre étude était comparable à celle de l'Insee en 2011, mais la distribution par département variait légèrement avec une sous-représentation du département de la Dordogne et une sur-représentation du département des Landes.

Les CV de ces jeunes, en 2013, pour les vaccins obligatoires et recommandés depuis plus de 10 ans (DTP, Coqueluche, Hib, ROR et VHB) étaient élevées avec des taux variant entre 82,3 % et 92,6 %, à l'exception de l'hépatite B pour laquelle la CV était d'environ 55 %. Les CV contre le méningocoque C et le papillomavirus humain, respectivement de 37 % et 46,9 %, étaient, comme pour l'hépatite B, nettement insuffisantes au regard des objectifs fixés par la loi de santé publique du 9 août 2004 recommandant une CV supérieure à 95 % pour l'ensemble des vaccinations du calendrier vaccinal, à l'exception de la grippe [11].

Seule la CV contre la tuberculose atteignait les objectifs ciblés par la loi de santé publique avec 97,3 % des jeunes participants vaccinés contre cette maladie au moment de l'enquête. Il faut préciser que la vaccination contre la tuberculose était encore obligatoire avant l'entrée en collectivité pour notre population d'étude.

La CV pour le ROR atteignait les objectifs fixés par le plan d'élimination de la rougeole 2005-2010 avec une CV 2 doses à 6 ans supérieure à 90 % (90,7 %) [12].

Les CV estimées chez les jeunes dans cette étude pour le **BCG, le DTP, la Coqueluche et le ROR** étaient relativement conformes à l'attendu, au regard des autres sources de données de CV disponibles et comparables en terme de cohorte de naissance (cf. l'annexe 4 listant les CV issues d'autres sources de données existantes comme l'étude JDC en Poitou-Charentes, les certificats de santé du 24<sup>e</sup> mois (CS 24), les enquêtes en milieu scolaire, la campagne Dgesco (Direction générale de l'enseignement scolaire) [1, 13-17]). Par exemple, pour le DTP, la CV 4 doses des jeunes était de 94,6 % à 5 ans alors que la CV observée chez les 5-6 ans (majoritairement âgés de 5 ans) dans l'enquête scolaire de 2002/2003 était de 96,0 % en France et de 96,5 % en Aquitaine. Pour la coqueluche, la CV 4 doses à 11 ans dans notre étude était de 95,2 % contre 92,9 % en France et 92,8 % en zone Sud-Ouest lors de l'enquête scolaire 2007/2008 chez les enfants de 11 ans. Toutefois, la CV 5 doses de coqueluche à 15 ans était de 78 % dans notre étude contre 70 % en France lors de l'enquête scolaire 2008/2009. Bien que ces taux soient proches, les différences entre les CV calculées dans notre étude et celles des autres sources de données peuvent s'expliquer par l'échelon géographique comparé, Aquitaine versus France ou zone Sud-Ouest (comprenant les régions Aquitaine, Limousin et Midi-Pyrénées). D'autre part, ces différences peuvent être liées aux cohortes de naissance comparées qui sont différentes entre notre étude et les autres enquêtes, hormis pour les enquêtes scolaires 2007/2008 chez les 11 ans, et 2002/2003 chez les 5-6 ans et la campagne Dgesco de 2012/2013 réalisée dans le cadre de la campagne de vaccination rougeole, pour lesquelles les cohortes de naissances comprennent la cohorte de naissance des jeunes inclus

dans notre étude. Pour le ROR, les CV calculées à 15 ans dans notre étude sont comparables à celles de la campagne Dgesco à 15 ans réalisée en 2012/2013 en Aquitaine avec respectivement une CV ROR 1 et 2 doses de 96,9 % et 89,9 % dans notre étude contre 96,3 % et 87,7 % d'après la campagne Dgesco.

Afin de comparer les données de notre étude à celles des CS24, dans lesquels sont recueillis les statuts vaccinaux des enfants lors de la consultation réalisée théoriquement à 24 mois, les CV ont été calculées à l'âge de 2 ans (avant l'âge de 3 ans), car d'après les données de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees), une part importante des enfants avait plus de 24 mois lors du remplissage du CS24. En effet, d'après les données de la Drees, en 2012, pour la région Aquitaine, bien que la majorité des CS24 (56 %) ait été effectuée chez des enfants à l'âge de 24 mois, 36 % étaient âgés entre 25 et 28 mois. Toutefois, lorsque l'on compare nos données de CV à l'âge de 2 ans aux CS24 France de l'année 1998 (correspondant aux CS de notre cohorte), on observe des différences avec des CV plus élevées dans notre étude. Par exemple, nous observons une CV BCG à l'âge de 2 ans de 92,9 % dans notre étude contre 81,1 % d'après les CS24 1998 en France. Cette différence pouvant être ici en partie expliquée par la différence de niveau géographique comparé (Aquitaine versus France) comme précédemment expliqué. Les données régionales des CS24 de 1997-1999 n'étant pas considérées valides pour être utilisées.

En revanche, les CV estimées chez les jeunes dans cette étude pour ***l'Haemophilus influenzae de type b, l'hépatite B, le méningocoque C et HPV*** étaient plus élevées que l'attendu au regard des autres sources de données de CV disponibles et comparables.

Pour *l'Haemophilus influenzae* de type b, peu de sources de comparaison sont disponibles et elles concernent toutes le niveau national. D'après les CS24 de 1998, la CV Hib 4 doses était de 79,4 % alors qu'elle s'élevait à 87,9 % à 2 ans dans notre étude. Dans les CS24 de 1998, la valence Hib n'était pas correctement saisie, conduisant à des sous estimations des CV. La CV Hib à 6 ans estimée dans notre étude était également supérieure à celle observée lors de l'enquête scolaire chez les 5-6 ans en 2002-2003 en France, mais le niveau géographique comparé (France versus Aquitaine) pourrait expliquer cette différence.

Pour l'hépatite B, les différences observées avec les autres sources de données de CV étaient importantes. Une hypothèse serait que la plupart des jeunes inclus dans l'étude était déjà vaccinés avec 3 doses (primo-vaccination finalisée à 18 mois, soit mi 1997- début 1998, pour la majorité d'entre eux) lorsque les polémiques médiatiques sur ce vaccin sont apparues en 1998-1999. Ainsi, les jeunes inclus dans notre étude (nés majoritairement en 1996) constituent probablement une cohorte spécifique pouvant difficilement être comparée à celle née un an après (1997), ce qui pourrait expliquer en partie les différences de CV observées pour l'hépatite B avec les autres sources. Or, nous constatons que la CV VHB (3 doses) issue des CS24 1998 au niveau national, soit une cohorte d'enfants à priori comparable, est de 27,5 % alors que la CV estimée pour les jeunes dans cette étude est de 42,8 %. Dans cet exemple, les niveaux géographiques comparés sont différents (France versus Aquitaine), mais ne peuvent certainement pas expliquer à eux seuls une telle différence.

Pour HPV, les sources de comparaison sont les données de CV issues de l'échantillon généraliste de bénéficiaires (EGB) de l'assurance maladie mises à jour sur le site de l'InVS (maintenant Santé publique France) en 2013 [18] et les enquêtes Vaccinoscopie [19]. Ces sources permettent de disposer de données au niveau national. Si on considère la CV HPV (1 dose) à 15 ans chez des jeunes filles nées en 1996, l'EGB évalue la CV de ces jeunes filles à 26,3 % alors que dans notre étude elle est de 48,4 %, soit une différence importante. En revanche, l'enquête Vaccinoscopie de 2011 évalue cette CV à 43,9 % pour le niveau national ce qui reste comparable à la CV calculée dans notre étude. Pour la CV HPV (3 doses) à 16 ans, des différences similaires sont observées entre nos données et l'EGB, et l'étude Vaccinoscopie 2012 et l'EGB. Par ailleurs, l'étude réalisée lors des JDC en Poitou-Charentes mettait également en évidence une CV élevée avec 47,3 % des jeunes filles de 17 ans vaccinées contre le HPV [1]. Pour la vaccination HPV, il est probable également que cette différence s'explique par un biais de sélection dans l'étude, avec des jeunes filles mieux vaccinées contre HPV, biais qui peut également être supposé pour l'enquête Vaccinoscopie. Toutefois, en l'absence de données à l'échelon régional ou départemental pour l'EGB, il est difficile de faire la part entre le biais de sélection et une éventuelle meilleure CV dans la région par rapport au niveau national. Enfin, notre étude montre que la CV HPV diminue légèrement chez les filles les plus jeunes, avec une CV HPV (1 dose) à 15 ans (soit en 2010) de 49,4 % pour les jeunes filles nées en 1995 contre 48,4 % pour celles nées en 1996. Cette diminution de la CV est observée par ailleurs au niveau national d'après les données de l'EGB. À noter, qu'au printemps 2010, plusieurs articles publiés dans

la presse mettaient en cause la sécurité d'emploi de ce vaccin, ce qui pourrait contribuer à expliquer cette tendance à la baisse.

Pour le MenC, l'EGB 2013 évaluait la CV (1 dose) chez les 15-19 ans, au niveau national, à 17 % alors que la CV évaluée chez jeunes de 16-18 ans dans notre étude est de 36,8 % en 2013. Toutefois, des disparités départementales étaient observées dans notre étude, avec des CV relativement élevées (bien qu'insuffisantes par rapports aux objectifs fixés par la loi de santé publique) dans les Landes (52,2 %) et les Pyrénées-Atlantiques (62,8 %) et faibles dans les autres départements, notamment dans le Lot-et-Garonne (9,2%) et en Dordogne (14,3%). La CV MenC en fonction de l'âge montrait une nette augmentation de la CV en 2002 dans les départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques, dans lesquels une campagne de vaccination avait été menée cette même année suite à la survenue d'une épidémie d'infections invasives à méningocoque C. Dans notre étude, en 2002, les CV des jeunes résidents dans ces deux départements, âgés alors de 6 ans en majorité, étaient relativement comparables aux CV des jeunes âgés de 5 à 9 ans ciblés lors de la campagne de vaccination [20]. La CV dans les départements où ces campagnes n'ont pas eu lieu est relativement comparable à la CV issue de l'EGB, à l'exception de la Gironde où la CV avait également augmenté en 2002, cette élévation pouvant s'expliquer par un effet médiatique des campagnes menées dans les départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques, et atteignait 30,3 % en 2013.

Dans notre étude, les CV BCG, DTP, coqueluche et ROR étaient comparables aux autres sources de données disponibles, à la fois chez les jeunes dans leur enfance, mais aussi à l'adolescence par exemple pour le ROR. Concernant les vaccinations MenC, VHB et HPV, bien que les CV calculées étaient supérieures à celles attendues par rapport aux données existantes, elles étaient insuffisantes par rapport aux objectifs de santé publique, comme observé dans les autres sources.

Il est fort probable que la différence observée entre les CV des jeunes inclus et celles issues d'autres sources de données s'explique par un biais de sélection des jeunes dans cette étude, ceux ayant accepté la création de leur CVE et ramené leurs copies du carnet de vaccination, étant certainement mieux vaccinés que ceux ayant refusé et/ou oublié de ramener leurs photocopies. Par ailleurs, d'après la distribution par département de résidence des jeunes inclus dans l'étude, ces derniers ne sont pas totalement représentatifs des jeunes Aquitains âgés de 16 à 18 ans. Le biais de sélection, valable pour l'ensemble des vaccinations, est probablement plus important pour des vaccinations ayant fait l'objet de controverses comme les vaccins contre l'hépatite B et le papillomavirus humain. Lorsque l'on compare la CV des jeunes inclus dans l'étude à ceux ayant refusé la création d'un CVE mais ayant apporté le jour de la JDC leurs copies de vaccination, il a été constaté que les CV des jeunes ayant refusé la création d'un CVE étaient plus faibles que celles des jeunes inclus dans l'étude pour la moitié des vaccinations étudiées, à savoir les vaccinations VHB, ROR, MenC et HPV, les deux dernières étant des vaccinations récemment introduites dans le calendrier vaccinal. Or, seules des différences significatives ont été observées pour les vaccins BCG, DTP, Hib pour lesquels les jeunes ayant refusé la création d'un CVE étaient mieux vaccinés, et pour les vaccinations MenC et HPV (1 dose) pour lesquels les jeunes ayant refusé la création d'un CVE étaient moins bien vaccinés. L'estimation des CV MenC et HPV dans notre étude est donc probablement surestimée. Toutefois à partir de ces éléments, il est difficile de conclure sur l'ampleur du biais de sélection dans l'estimation des CV, d'autant plus que les jeunes ayant refusé la création d'une CVE ont fait la démarche active d'amener leur carnet de vaccination, et étaient donc probablement aussi mieux vaccinés que ceux qui ne l'avaient pas apporté.

Les CV par sexe ont été calculées pour chaque vaccination et seule une différence a été retrouvée pour la vaccination VHB avec une CV plus élevée chez les filles. Ce constat avait également été observé, en 2010, dans l'étude Vaccinoscopie [21]. Dans cette même étude, les filles vaccinées contre HPV étaient également plus souvent vaccinées contre l'hépatite B. Cette observation est également retrouvée dans notre étude avec 64 % des jeunes filles vaccinés contre VHB parmi celles vaccinés contre HPV contre 50 % chez les jeunes filles non vaccinées contre HPV ( $p < 0,0001$ ).

Enfin, des disparités départementales de CV ont été retrouvées pour la plupart des vaccinations étudiées avec le plus souvent les taux les plus faibles dans le Lot-et-Garonne, département dans lequel la CV est toujours la plus faible au travers des données de CV disponibles dans la région notamment via les CS24 [2]. Rappelons que la répartition des jeunes par département dans notre échantillon était significativement différente de celle issue de l'Insee pour deux départements mais pas celui du Lot-et-Garonne.

### 5.3. Analyse des pratiques vaccinales

Cette étude a permis, grâce aux données précises recueillies dans le CVE, de détecter des pratiques vaccinales non conformes aux recommandations, notamment en termes de respect des âges recommandés pour les vaccinations, de respect des valences administrées par les professionnels de santé et de respect des délais entre les doses de vaccination afin de garantir l'immunité vaccinale.

Il apparaît que les CV obtenues aux âges recommandés sont très inférieures, pour tous les vaccins, à ce qu'elles auraient dû être au regard des objectifs fixés par la loi de santé publique. La CV DTP 4 doses, par exemple, était de 85 % avant 2 ans (âge recommandé) alors qu'elle était de 93 % à l'âge de 2 ans (soit avant 3 ans). Cela signifie que les enfants se sont probablement fait vacciner avec une à plusieurs années de retard par rapport à l'âge recommandé. Pour la coqueluche, la 5<sup>e</sup> dose de vaccin devait être administrée vers 11-13 ans selon les recommandations vaccinales en vigueur, alors que la 5<sup>e</sup> dose de DTP devait être administrée à l'âge de 6 ans. Or, de nombreux vaccins contre le DTP comprennent la valence coqueluche (ex : InfanrixHexa, Pentavac, etc.), aussi, en raison de mauvaises pratiques des professionnels de santé (prescription, dispensation) ou de ruptures de stocks de vaccins DTP sans valence coqueluche, il a été observé que de nombreux jeunes inclus dans l'étude avaient reçu la 5<sup>e</sup> dose de vaccination anticoquelucheuse à l'âge de 6 ans, soit le plus souvent en même temps que la 5<sup>e</sup> dose de DTP. Il est apparu également que, lorsque les jeunes ne se faisaient pas vacciner dans l'enfance, par exemple, pour l'hépatite B (3 doses) ou le ROR (2 doses), le rattrapage à l'adolescence (11-16 ans) était faible et de l'ordre de 5 à 10 %.

Le calcul du nombre de doses administrées par vaccin a permis d'observer une sur-vaccination d'un certain nombre de jeunes inclus dans notre étude, notamment pour la coqueluche avec 41 % des jeunes ayant reçu plus de 5 doses et pour l'*Haemophilus influenza* de type b avec 19 % des jeunes ayant reçu plus de 4 doses de ce vaccin, avec un nombre maximum de doses reçues s'élevant à 9. Cette sur-vaccination peut s'expliquer par l'administration à tort de vaccins tétravalents (incluant la valence coqueluche) ou pentavalents (incluant les valences coqueluche et Hib) lors des rappels DTP ou de mauvaises pratiques comme une confusion des valences Hib et VHB.

Par ailleurs la possibilité de distinguer les différents types de valences administrées dans le CVE a permis d'observer, pour la coqueluche et la diphtérie, que les valences faiblement titrées, devant être administrées uniquement lors des rappels à l'âge adulte, étaient parfois administrées à tort dans l'enfance (27,7 % des jeunes avaient reçu à tort une valence faiblement titrée diphtérie lors des 6 premières doses de DTP et 6,7 % une valence coqueluche faiblement titrée lors des 5 premières doses de coqueluche).

De même, le recueil de la date exacte de vaccination dans le CVE a permis de déterminer la part des injections qui respectaient les âges minimums d'administration et les intervalles minimaux entre les doses. Environ 6 % à 7 % des jeunes vaccinés contre le DTP, la coqueluche et le HPV avaient reçu au moins une injection invalide lors de leur schéma vaccinal, le plus souvent en raison d'un non-respect des délais entre les doses. Parmi les critères de vaccinations invalides étudiés, le délai entre la seconde et la troisième dose de vaccin HPV était le moins respecté avec 5,2 % des jeunes filles vaccinées ayant reçu la troisième dose moins de 3 mois après la seconde. Concernant le délai de 3 semaines minimum entre les deux doses de ROR, ce critère était respecté pour la quasi-totalité des jeunes ce qui est peu étonnant étant donné que les recommandations vaccinales en vigueur pendant l'enfance de ces jeunes préconisaient la première dose avant 2 ans et la seconde entre 3 et 6 ans. Les âges minimums étaient souvent bien respectés, à noter toutefois que 1,1 % des jeunes vaccinés contre le ROR avaient reçu leur première dose avant l'âge de 9 mois. Or, il a été démontré qu'une vaccination contre la rougeole précoce est moins efficace car elle s'accompagne d'une réponse en anticorps plus faible [22]. De plus, une vaccination précoce peut générer plus d'échecs vaccinaux. Selon une étude canadienne, les cas de rougeole survenus après deux doses de vaccins ROR sont plus fréquents quand la première dose de la vaccination a été réalisée précocement [23]. Ainsi, depuis le calendrier vaccinal 2013, la première vaccination ROR chez les enfants admis en collectivité à 9 mois n'est plus recommandée en dehors des périodes épidémiques [6] et celle-ci s'effectue à 12 mois. Même si un faible nombre de jeunes sont concernés par ces injections invalides et que nos résultats montrent globalement un respect des schémas vaccinaux, il paraît important de rappeler aux professionnels de santé l'importance du respect des délais et des âges minimums afin de garantir une réponse immunitaire optimale. En effet, après contact de l'antigène vaccinal avec les cellules de l'organisme, la réponse immunitaire s'établit progressivement et la protection est assurée avec un

certain délai. Ainsi, l'administration à des âges trop précoces et des intervalles trop rapprochés peut perturber et amoindrir cette réponse immunitaire.

Au fil des années, les changements fréquents du calendrier vaccinal ont rendu l'application de l'ensemble des recommandations vaccinales complexe. Même si le calendrier a été simplifié, notamment en 2013, il peut être encore difficile d'appliquer les recommandations ad hoc en fonction de l'âge, des antécédents vaccinaux et médicaux de chaque individu. En mettant en évidence des pratiques vaccinales non conformes aux recommandations, cette analyse des pratiques vaccinales révèle des besoins d'information des professionnels de santé.

## **5.4. Avantages et limites du CVE dans le cadre d'une étude d'évaluation de la CV**

Dans cette étude, le CVE a servi d'outil de recueil et de saisie des données vaccinales. En outre, le CVE est un outil dématérialisé, il présente l'avantage d'obtenir, d'une part, des données de CV à moindre coût par rapport à une enquête ad hoc en population puisque les CVE peuvent être créés par les individus eux-mêmes, d'autre part obtenir des données réactives car directement accessibles dans la base MesVaccins.net. Cet outil permet également de disposer de données fiables puisque chaque acte vaccinal est validé par un professionnel de santé. Toutefois, parmi les jeunes inclus dans cette étude, 56 % n'avaient pas créé leur CVE, et parmi ceux qui l'avaient créé, le GEP a dû compléter certains CVE à partir des copies de vaccination, ce qui a entraîné une charge de travail non négligeable pour le GEP. De même, pour la validation des CVE, les moyens déployés dans cette étude par le GEP étaient conséquents puisque ce dernier a réalisé la validation de la quasi-totalité des CVE, peu de professionnels de santé ayant validé le CVE avant la JDC.

Le CVE a permis aussi de recueillir des données détaillées telles que la date de vaccination et le code postal permettant ainsi de réaliser des analyses fines en termes de CV comme le calcul de la CV à un âge précis, dans une zone géographique ciblée, jusqu'à l'échelon départemental. Toutefois, tous les champs du CVE n'étant pas obligatoires (profil santé [antécédents, maladies chroniques], catégorie socioprofessionnelle, etc.), ces derniers n'ont pas pu être exploités pour évaluer la CV dans des catégories de populations spécifiques, le GEP n'ayant pas accès aux données médicales des jeunes. Par ailleurs, seul le code postal était saisi et en l'absence du nom de la commune de résidence ou du code Insee de rattachement, l'analyse par territoire de proximité ou par canton n'a pas été possible. L'évolution des modalités de saisie et de validation du CVE permettrait donc de pallier ces limites.

La disponibilité de la date exacte de vaccination dans le CVE a permis de calculer des CV à l'âge exact de vaccination. Or dans les enquêtes disponibles, le plus souvent, seul le statut vaccinal (vacciné/non vacciné) est recueilli. Ainsi, par exemple, pour la CV ROR (2 doses), dans notre étude, nous avons pu mettre évidence la variation de la CV de 29 % à 60,6 % entre l'âge de 5 et 6 ans. Il faut savoir que la recommandation vaccinale en vigueur avant 2005 était l'administration d'une seconde dose de ROR à l'âge de 6 ans ; la disponibilité des dates de vaccinations a ainsi permis de suivre l'évolution de la CV en fonction de l'âge en parallèle des recommandations vaccinales.

Au-delà de l'utilisation du CVE dans le cadre d'une évaluation de CV dans une population cible, le système expert associé au CVE a l'avantage de proposer un diagnostic vaccinal au professionnel de santé en lui indiquant les recommandations à appliquer et les rappels à réaliser. Cet outil, qui est partagé avec le citoyen, permettrait, s'il était utilisé de manière systématique, d'éviter des pratiques vaccinales non conformes, comme celles mises en évidence dans cette étude (ces vaccinations ayant été réalisées avant la création du CVE).

## 6. Conclusion

Les jeunes citoyens Aquitains âgés de 16 à 18 ans inclus dans cette étude étaient bien vaccinés contre le BCG, DTP, Hib, et ROR avec des CV supérieures ou égales à 90 %, soit des CV proches des objectifs fixés par la loi de santé publique de 2004 et cohérentes avec les autres sources de données disponibles. La CV coqueluche de ces jeunes était également conforme aux valeurs attendues avec une CV d'environ 82 %. Les CV MenC, VHB et HPV, étaient, quant à elles, insuffisantes au regard des objectifs cibles, mais élevées par rapport aux autres sources de données disponibles. Cette étude a permis d'apporter des éléments de connaissance sur le statut vaccinal de jeunes citoyens de 16 à 18 ans résidents en Aquitaine pour lesquels peu de données sont actuellement disponibles. Toutefois les résultats de cette étude ne sont pas extrapolables à l'ensemble des jeunes Aquitains en raison d'un manque de représentativité de la population étudiée et de biais de sélection des jeunes. Enfin, cette étude a permis d'obtenir des CV précises aux différents âges recommandés et cohérentes avec les autres sources de données pour la plupart des vaccinations.

Cette étude a également mis en évidence un faible rattrapage des vaccinations à l'adolescence. Or, une vaccination insuffisante des adolescents pour ces maladies représente un risque pour l'individu mais aussi pour la population, en ne favorisant pas l'immunité de groupe. La sensibilisation des professionnels de santé à l'intérêt de la vaccination et aux recommandations en vigueur permettraient de contribuer à l'amélioration de ces CV. Or, dans cette étude, nous avons également mis en évidence des pratiques vaccinales non conformes, reflétant probablement ce besoin constant d'informations sur les recommandations vaccinales. Le CVE, à l'aide du système expert de MesVaccins.net, facilite le diagnostic vaccinal en prenant en compte les caractéristiques de l'individu et son historique vaccinal.

Le CVE de MesVaccins.net peut permettre d'évaluer le respect des pratiques et il est aussi un outil intéressant pour évaluer la CV d'une population ciblée dans le cadre d'une étude dès lors que les données dans le CVE sont validées. Dans le programme national de vaccination 2012-2017 [5], l'amélioration du suivi et de l'évaluation de la politique vaccinale à partir d'outil dématérialisé tel qu'un carnet de vaccination électronique est une des actions affichées. Aussi, au-delà de cette étude, dans le cadre de l'évaluation de la CV en population, le CVE de MesVaccins.net semble un outil potentiellement pertinent sous réserve qu'il soit largement utilisé. L'intérêt et la qualité des données du CVE pour mesurer et suivre la CV de la population en routine doivent toutefois être évaluées, avec dans un premier temps l'évaluation de la représentativité des utilisateurs du CVE par rapport à la population générale. C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet de plateforme Évac d'évaluation et de suivi de la CV au travers du CVE de MesVaccins.net qui a débuté fin 2014 avec une expérimentation pour 3 ans en Aquitaine.

Enfin, en rassemblant les jeunes citoyens, les JDC organisées par le ministère de la Défense constituent un événement opportun pour recueillir des informations sur la santé des jeunes, notamment sur la vaccination. Ces journées sont aussi l'occasion de sensibiliser cette population sur l'intérêt de la vaccination, sous réserve d'organisation préalable avec les services concernés.

## Références bibliographiques

- [1] Giraud J, Robin S, Limousi F, Chubilleau C, Bouffard B. La vaccination des jeunes de 17 ans en Poitou-Charentes. Couverture vaccinale, perception de la vaccination, état de santé ressenti et violences - Journées Défense et Citoyenneté, juin 2010 à mai 2011. Rapport d'étude, janvier 2013, 74 p. <http://www.ors-poitou-charentes.org/pdf/ITIfu0JDC2013.pdf>
- [2] Gault G, Charron M, Garnier C, de Rodat O, Doncque S, Ochoa A, Rolland P. Les données de couverture vaccinale en Aquitaine. Bulletin de veille sanitaire 2013. [www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Bulletin-de-veille-sanitaire/Tous-les-numeros/Aquitaine/Bulletin-de-veille-sanitaire-Aquitaine.-n-14-Avril-2013](http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Bulletin-de-veille-sanitaire/Tous-les-numeros/Aquitaine/Bulletin-de-veille-sanitaire-Aquitaine.-n-14-Avril-2013)
- [3] Guthmann JP, Fonteneau L, Lévy-Bruhl D. Mesure de la couverture vaccinale en France. Sources de données et données actuelles. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire ; 2012, 96 p. <http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-infectieuses/2012/Mesure-de-la-couverture-vaccinale-en-France>
- [4] Drees. L'état de santé de la population en France - Rapport 2009-2010. [http://drees.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/etat\\_sante\\_2009-2010.pdf](http://drees.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/etat_sante_2009-2010.pdf)
- [5] Programme national d'amélioration de la politique vaccinale 2012-2017. Ministère des affaires sociales et de la santé. [www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/programme\\_national\\_d\\_amelioration\\_de\\_la\\_politique\\_vaccinale\\_2012-2017\\_2\\_.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/programme_national_d_amelioration_de_la_politique_vaccinale_2012-2017_2_.pdf)
- [6] Calendriers vaccinaux BEH 1996-97 à 2013. [www.invs.sante.fr/%20fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Calendriers-vaccinaux](http://www.invs.sante.fr/%20fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Calendriers-vaccinaux)
- [7] Direction générale de la Santé, Comité technique des vaccinations. Guide des vaccinations. Édition 2012. Saint-Denis : Inpes, coll. Varia, 2012, 448 p. [www.inpes.sante.fr/10000/themes/vaccination/guide-vaccination-2012/pdf/GuideVaccinations2012\\_Vaccination\\_contre\\_les\\_infections\\_invasives\\_meningocoque.pdf](http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/vaccination/guide-vaccination-2012/pdf/GuideVaccinations2012_Vaccination_contre_les_infections_invasives_meningocoque.pdf)
- [8] Décret n° 2004-635 du 30 juin 2004 relatif à la vaccination par le vaccin antituberculeux BCG et modifiant les articles R. 3112-2 et R. 3112-4 du code de la santé publique (JO 152 du 2/07/04).
- [9] General Recommendations on Immunization Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Morbidity and Mortality Weekly Report, January 28, 2011.
- [10] Buscail C, Gagnière B. Vaccination coverage of adolescents: Results of a Defense and Citizenship Day-based survey. Med Mal Infect. 2016;46(1):25-31.
- [11] Journal officiel de République française n°185 du 11 août 2004 texte n°4. Loi n°2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.
- [12] Ministère de la santé et des solidarités. Plan d'élimination de la rougeole et de la rubéole congénitale en France, 2005-2010. [www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan\\_elimination\\_rougeole.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_elimination_rougeole.pdf)
- [13] Drees, Remontées des services de PMI – Certificat de santé du 24<sup>e</sup> mois. 1998, France. Traitement Institut de veille sanitaire, données à 24 mois.

- [14] Antona D, Fonteneau L, Guthmann JP, Lévy-Bruhl D, Guignon N. Couverture vaccinale des enfants et des adolescents en France : résultats des enquêtes menées en milieu scolaire, 2001-2004. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire, 2007, 78 p. [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=3535](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=3535)
- [15] Chardon O, Guignon N, Guthmann JP, Fonteneau L, Delmas MC. La santé des élèves de CM2 en 2007–2008. Etudes et résultats. DREES; 2013: 853, Available from: <http://drees.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er853.pdf>
- [16] Drees-Dgesco, enquêtes nationales de santé auprès des élèves scolarisés en classe de 3<sup>e</sup>, 2008-2009. Traitement InVS. [www.invs.sante.fr/%20fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees](http://www.invs.sante.fr/%20fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees)
- [17] Campagne scolaire ROR de la DGS/Dgesco, enquête auprès des élèves de 3<sup>e</sup>, 2012-2013. Bulletin de veille sanitaire Aquitaine. Numéro spécial : la couverture vaccinale en Aquitaine. N°17 - Juin 2014, 19 p. <http://www.invs.sante.fr/fr../layout/set/print/Publications-et-outils/Bulletin-de-veille-sanitaire/Tous-les-numeros/Aquitaine/Bulletin-de-veille-sanitaire-Aquitaine.-n-17-Juin-2014>
- [18] Données de couverture vaccinale papillomavirus humain, mise à jour 20/04/2016 sur Santé publique France. [www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Papillomavirus-humains](http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Papillomavirus-humains)
- [19] Denis F, Cohen R, Stahl J-P, Martinot A, Dury V, Le Danvic M *et al.* Papillomavirus vaccination in France according to 2008 to 2012 Vaccinoscopie® data. *Med Mal Infect.* 2014;44(1):18-24.
- [20] Charron M, Hemery C. Étude de la couverture vaccinale suite à la campagne de vaccination contre le méningocoque C dans les Landes, les Pyrénées Atlantiques et les Hautes Pyrénées en 2002. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2004. 52 p. [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=5758](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=5758)
- [21] Denis F, Cohen R, Martinot A, Stahl J-P, Lery T, Le Danvic M *et al.* Evolution of hepatitis B vaccine coverage rates in France between 2008 and 2011. *Med Mal Inf.* 2013;43(7):272-8.
- [22] Uzicanin A, Zimmerman L. Field effectiveness of live attenuated measles-containing vaccines: a review of published literature. *J Infect Dis* 2011; 204(Suppl 1): S133-48.
- [23] De Serres G, Boulianne N, Defay F, Brousseau N, Benoît M, Lacoursière S *et al.* Higher risk of measles when the first dose of a 2-dose schedule of measles vaccine is given at 12-14 months versus 15 months of age. *Clin Infect Dis.* 2012; 3: 394-402. Epub 2012 Apr 27.

# Annexes

## Annexe 1. Modèle de lettre bleue

### Lettre bleue aux jeunes citoyens

Journée Défense et Citoyenneté



## Créez votre carnet de vaccination électronique sur mes Vaccins.net

**DOCUMENT À REMPLIR ET À APPORTER LORS DE LA JOURNÉE DÉFENSE ET CITOYENNETÉ AVEC LES PHOTOCOPIES DES PAGES VACCINATIONS DE VOTRE CARNET DE SANTÉ**

**Vous allez bientôt participer à la Journée Défense et Citoyenneté (JDC). Il vous est proposé à cette occasion de créer votre carnet de vaccination électronique (CVE).** Cet outil vous permet de conserver de manière sécurisée la liste des vaccins que vous avez reçus, de bénéficier de conseils personnalisés et d'être averti des rappels à effectuer par email.

**Pourquoi c'est important ?**  
Plus d'un adulte sur deux a perdu son carnet de vaccination, et cela pose problème. Le CVE qui vous suit tout au long de votre vie est la solution. Il vous permet :

- d'éviter des vaccins inutiles à l'occasion d'un voyage, pour le travail ou aux urgences,
- d'éviter certaines maladies graves qui touchent aujourd'hui plus souvent les jeunes (rougeole, méningite, coqueluche...).

**Comment créer votre carnet de vaccination électronique**  
En vous rendant sur internet à l'adresse : [www.MesVaccins.net/JDC](http://www.MesVaccins.net/JDC) ou sur l'appli gratuite MesVaccins. Vous y trouverez toutes les instructions pour créer votre CVE et le faire valider par le médecin ou le pharmacien de votre choix.  
Pas d'accès Internet ? Nous créerons votre CVE à partir des documents de vaccination remis lors de la JDC.

Professeur Jean-Louis KOECK  
Président du Groupe d'études en préventologie

**Même si vous ne créez pas votre carnet de vaccination électronique, la Journée Défense et Citoyenneté reste obligatoire.**

Informations à compléter pour la Journée Défense et Citoyenneté

Date de naissance : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Lieu de naissance : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_ Tél portable : \_\_\_\_\_

J'ai un carnet de santé  OUI  NON

J'accepte la création d'un carnet de vaccination électronique  OUI  NON

**J'ai créé mon carnet de vaccination électronique** — Je reporte ci-dessous :

Code de partage \_\_\_\_\_ Pseudo \_\_\_\_\_  
(Deux fois quatre caractères)

**J'ai demandé à mon médecin\* ou mon pharmacien\* de valider mon carnet de vaccination électronique**

\_\_\_\_\_  
Temps du professionnel de santé

\* Médecin, pharmacien :  
instructions pour valider le CVE de votre patient sur :  
[www.MesVaccins.net/JDC](http://www.MesVaccins.net/JDC)

sur [www.MesVaccins.net/JDC](http://www.MesVaccins.net/JDC) ou via l'appli MesVaccins



**DANS TOUS LES CAS**  
J'apporte les photocopies des pages vaccinations de mon carnet de santé à la JDC.

Groupe d'études en préventologie 351 route de Toulouse, 33140 Willenave d'Ornon - Tél : 05 47 47 74 23 - [jdc@mesvaccins.net](mailto:jdc@mesvaccins.net)

## Annexe 2. Modèle de lettre bleue simplifiée

# Lettre bleue aux jeunes citoyens

## Journée Défense et Citoyenneté



Version simplifiée

### Créez votre carnet de vaccination électronique sur mes **Vaccins.net**

**Vous avez reçu à votre adresse personnelle, il y a quelques semaines, une feuille « Lettre bleue des Jeunes citoyens ». Vous avez omis de la ramener le jour de la Journée Défense et Citoyenneté.**

Afin de garder le bénéfice de la création de votre propre carnet de vaccination électronique (il ne s'agit pas de vous vacciner), nous vous invitons à compléter le document suivant. Nous créerons votre carnet de vaccination électronique après vous avoir contacté.

Professeur Jean-Louis KOECK  
Président du Groupe d'études en préventologie

**Même si vous ne créez pas votre carnet de vaccination électronique, la Journée Défense et Citoyenneté reste obligatoire**

A compléter le jour de la Journée Défense et Citoyenneté

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_

Date de naissance : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Lieu de naissance : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_ Tél portable : \_\_\_\_\_

J'ai un carnet de santé

J'ai amené mes photocopies de vaccination

J'accepte la création d'un carnet de vaccination électronique

J'ai déjà créé mon carnet de vaccination électronique avant la Journée Défense et Citoyenneté

Ce document complété et les copies des vaccinations sont à mettre dans l'enveloppe distribuée pendant la Journée Défense et Citoyenneté au personnel encadrant la Journée Défense et Citoyenneté.

Groupe d'études en préventologie 351 route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon - Tél : 05 47 47 74 23 - jdc@mesvaccins.net

### Annexe 3. Calendriers vaccinaux utilisés en fonction de l'âge de la vaccination (chez les 16-18 ans en 2013)

Âge vaccination	2 ans	6 ans	13 ans	14 ans	15 ans	16 ans	18 ans	
Années où l'âge recommandé de vaccination est atteint	1997 à 1999	2001 à 2003	2008 à 2010	2009 à 2011	2010 à 2012	2011 à 2013	2013	Calendriers utilisés pour la vaccination aux âges recommandés
Vaccination	Nombre de doses selon calendrier vaccinal considéré							
BCG	1 dose jusqu'en 2006							1997 à 1999
DTP	4 doses jusqu'en 2012	5 doses jusqu'en 2012	6 doses entre 11 et 13 ans jusqu'en 2012			7 doses entre 16 et 18 ans jusqu'en 2012*		1997 à 2012*
Hib	4 doses jusqu'en 2012							1997 à 1999
Coq	4 doses jusqu'en 2012		5 doses à partir de 1998 entre 11 et 13 ans					1997 à 2010
ROR	1 dose jusqu'en 2005	2 doses de 1998 à 2005 entre 3 et 6 ans	Rattrapage à partir de 2005 : 2 doses pour ceux nés de + de 24 mois.		Rattrapage à partir de 2012 : 2 doses pour enfants nés après 1980			1997 à 2003 2005 / 2012
HepB	3 doses (ou 4 doses** de 1995 à 1999)			3 ou 2 doses rattrapage entre 11 et 15 ans à partir de 2009**				1997 à 1999 / 2009
HPV				3 doses à 14 ans à partir de 2007, rattrapage jusqu'à 24 ans jusqu'en 2012				2009 à 2011 / 2012
Meningo C				1 dose entre 12 et 24 mois à partir de 2010, rattrapage jusqu'à 24 ans				2010

\* Depuis 2013 : Pour DTPCoqHib, nouvelle recommandation avec schéma 3 doses à 2 ans, 4 doses DTPCoq à 6 ans, 5 doses DTPCoq à 11-13 ans, et rappel DTPCoq à 25 ans si dernière dose reçue à 11/13 ans. Pour HPV en 2013, nouvelles recommandations avec schéma 3 doses entre 11 et 14 ans, rattrapage entre 15 et 19 ans.

\*\* De 1995 à 1999, pour Hépatite B, recommandation d'un schéma 3 doses (si 2 injections à 1 mois d'intervalle, la 3<sup>e</sup> 6 mois après la 1<sup>re</sup> dose) ou 4 doses (si 3 injections à 1 mois d'intervalle, la 4<sup>e</sup> un an après la 1<sup>re</sup> dose) chez les nourrissons et adolescents jusqu'à 13 ans (11-13 ans). Depuis 1999, schéma unique à 3 doses (2 injections à 1 mois d'intervalle, la 3<sup>e</sup> 6 mois après la 1<sup>re</sup> dose). Depuis 2009, rattrapage possible chez adolescents jusqu'à 15 ans (11-15 ans) non antérieurement vaccinés avec 3 doses selon schéma 0-1-6 mois ou 2 doses à 6 mois d'intervalle avec vaccins Engerix20µg® ou Genhevac20µg®.

## Annexe 4. Récapitulatif des données de couverture vaccinale issues des autres sources de données

Etude comparative (année réalisation (age enfants)/niveau géographique)																				
		CS24 [11]		JDC ORS [1]		Enquêtes scolaires triennales [12-14]					Enquête DGESCO		EGB [16]		Vaccinoscopie [17]		EGB [16]		Vaccinoscopie [17]	
		1998 (2 ans)	2010/2011 (17 ans)	2002/2003 (5 ans)	2007/2008 (11 ans)	2008/2009 (15 ans)	2012/2013 (15 ans)	2013 (15/19 ans)	2013 (15 ans)	2010 (15 ans)	2011 (15 ans)	2013 (16 ans)	2011 (16 ans)	2012 (16 ans)						
		JDC (Aquitaine)		France	Poitou-Charentes	France	Aquitaine	France	Sud-Ouest	France	Sud-Ouest	Aquitaine	France	France	France	France	France	France	France	France
Nombre de doses	Age	Années âge atteint	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
<b>BCG</b>																				
1	2	1997-1999	92,9	81,1	77,7															
1	5	2000-2002	96,4			99,9	98,8													
1	11	2006-2008	97,3					97,7	95,7											
1	15	2010-2012	97,3							99,8	98,4									
1	17	2011-2013	97,3		92,7															
<b>DTP</b>																				
4	2	1997-1999	93,0	87,4																
4	5	2000-2002	94,6			96	96,5													
5	11	2006-2008	94,5					91,9	92,6											
6	15	2010-2012	88,6							84,0	ND									
6	17	2011-2013	92,5		88,3															
<b>Coq</b>																				
4	2	1997-1999	91,2	86,7																
4	5	200-2002	92,4			92,3	95,4													
4	11	2006-2008	95,2					92,9	92,8											
5	15	2010-2012	78,0							70,0	ND									
5	17	2011-2013	82,3		73,5															
<b>Hib</b>																				
4	2	1997-1999	87,9	79,4																
4	5	2000-2002	88,8			78,3	ND													
4	11	2006-2008	89,8																	
4	15	2010-2012	89,9																	
4	17	2011-2013	89,9		61,1															
<b>HepB</b>																				
3	2	1997-1999	42,8	27,5																
3	5	2000-2002	45,8			33,5	29,0													
3	11	2006-2008	49,4					45,8	29,9											
3	15	2010-2012	53,0							43,1	38,2									
3	17	2011-2013	53,5		42,0															
<b>ROR</b>																				
1	2	1997-1999	90,8	82,5																
1	5	2000-2002	94,0			93,2	93,5													
2	5	2000-2002	29,0			28,1	16,8													
1	11	2006-2008	96,4					96,6	93,1											
2	11	2006-2008	85,1					85	72,1											
1	15	2010-2012	96,9							95,5	95,3	96,3								
2	15	2011-2013	89,9							83,9	82,1	87,7								
<b>HPV</b>																				
1	15	2010	49,4											23,6	45,2					
1	15	2011	48,4											26,3		43,9				
3	16	2011	45,6														26,9	46,6		
3	16	2012	45,1														26,4			40,5
3	17	2013	46,9		47,3															
<b>MenC</b>																				
1	17	2011-2013	36,7											17,0						

CV équivalente à l'étude JDC (+/- 3%)  
 CV supérieure à l'étude JDC (>3%)  
 CV inférieure à l'étude JDC (<3%)

Sources : certificats de santé du 24<sup>e</sup> mois [13], de l'étude JDC en Poitou-Charentes [1], des enquêtes en milieu scolaire [14-16], de la campagne ROR Dgesco [17], de l'EGB [18], et des études Vaccinoscopie [19])

## Évaluation de la couverture vaccinale chez les jeunes participant aux Journées défense et citoyenneté en Aquitaine, 2013

Expérimentation à partir du carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net.

En France, il n'existe pas de système de recueil en routine de données de couverture vaccinale (CV) chez les jeunes âgés de plus de 15 ans. Or, les quelques études publiées dans cette population montrent une CV généralement insuffisante. Depuis 2011, le Groupe d'études en préventologie (GEP) a développé le carnet de vaccination électronique (CVE) de MesVaccins.net. En Aquitaine, nous avons mené une expérimentation du CVE chez les jeunes participant aux Journées défense et citoyenneté (JDC) afin d'estimer la CV dans cette population. Cette étude a été réalisée en collaboration avec le ministère de la défense, l'Agence régionale de santé Aquitaine, le GEP, l'Union régionale des professionnels de santé (URPS) médecins libéraux d'Aquitaine et Santé publique France. L'objectif principal de cette étude était d'estimer la CV des jeunes de 16 à 18 ans participant aux JDC en Aquitaine à partir du CVE. Le recueil des données s'est effectué de mars à octobre 2013. Chaque jeune convoqué à la JDC pendant cette période a reçu une lettre lui indiquant la démarche pour créer et valider son CVE, et lui demandant d'amener ses copies du carnet de vaccination lors de la JDC. Après recueil de l'accord des jeunes, les CVE ont été validés par les professionnels de santé. La CV de huit vaccinations (BCG, DTP, coqueluche, *Haemophilus influenzae* de type b, ROR, hépatite B, méningocoque C, papilloma virus humains) a été estimée à la date de l'enquête et selon l'âge de la vaccination. Parmi les 18 714 jeunes participant aux JDC pendant la période d'étude, 9 636 ont accepté la création d'un CVE. Au total, 2 781 CVE ont été créés et validés. En 2013, à la date de l'enquête, la CV de ces jeunes était supérieure à 90 % pour DTP, BCG et ROR, et d'environ 82 % pour la coqueluche. La CV était insuffisante pour VHB, HPV et méningocoque C mais élevée par rapport aux autres sources de données disponibles au niveau national. Cette étude a aussi permis d'obtenir des CV précises aux différents âges recommandés qui étaient pour la plupart cohérentes aux autres sources de données disponibles.

Les JDC, qui sont obligatoires, représentent un événement intéressant pour recueillir des informations sur la santé des jeunes dont leur statut vaccinal. Enfin, dans le cadre de cette étude, le CVE a été un outil intéressant pour l'estimation de la CV. Toutefois, il est encore peu utilisé en population générale. Santé publique France a entrepris d'évaluer l'intérêt et la validité du CVE de MesVaccins.net pour la mesure et le suivi de la CV en population générale.

**Mots clés :** couverture vaccinale, jeunes, Journées défense et citoyenneté, carnet de vaccination électronique

## Vaccination coverage of young people participating to the mandatory national citizenship day, Aquitaine, South West France, 2013

Experimentation using the novel approach of the electronic immunisation record of MesVaccins.net

Vaccination coverage (VC) of young people is not routinely recorded in France and the scarce available data shows insufficient VC. However, results of studies conducted on young people showed an insufficient VC to control or eradicate such infectious diseases. The new electronic immunisation record (EIR) of MesVaccins.net was developed by the Study Group in Preventology in 2011. In region Aquitaine, we used the EIR of MesVaccins.net, developed for individual follow-up, to estimate VC among young people summoned to the mandatory national citizenship day (NCD). The Aquitaine regional unit of Santé publique France (the French national public health agency) conducted this study in collaboration with the Ministry of Defense, the Regional Health Agency of Aquitaine, the Study Group in Preventology, the Regional Union of Health care practitioners in Aquitaine. We aimed to estimate VC among young people aged 16 to 18 participated to the NCD according to data recorded in EIRs. We considered the 16-18 years old who participated to the mandatory NCD in South West France from March to October 2013. People invited to the NCDs received a letter that explains how to create an EIR. Created EIRs were validated by health practitioners by checking EIR data against the vaccination booklet. VC was estimated for 8 routine vaccinations (Tuberculosis (TB), Diphtheria-Tetanus-Poliomyelitis (DTP), Pertussis, *Haemophilus influenzae* type b, Measles-Mumps-Rubella (MMR), Hepatitis B, Meningococcal meningitis C and Human papillomavirus (HPV)). VC was estimated according to the cumulative number of doses received before the survey in 2013 and recommendations that applied during their childhood. Among the 18,714 participants, 9,636 accepted to create an EIR of which 2,781 had an EIR validated. In 2013, VC was above 90% for 4 vaccinations (TB, DTP, MMR and *Haemophilus influenzae* type b), and above 82% for pertussis. These VCs estimated through EIR were close to those estimated from other available sources. VC was low for meningococcal meningitis C, hepatitis B and HPV but higher than expected. This study showed accurate and consistent CV to different recommended age compared to other sources of data available. The mandatory NCD was an opportunity to collect health indicators such as VC among young people. EIR of Mesvaccins.net was an interesting tool to evaluate CV in the study. However in general population it was not widely used. Further evaluations of this novel and reactive tool for VC surveillance are ongoing by the French national public health agency.

**Key words:** vaccination coverage, young people, national citizenship day, electronic immunisation record

### Citation suggérée:

Gault G., Fischer A. Évaluation de la couverture vaccinale chez les jeunes participant aux Journées défense et citoyenneté en Aquitaine, 2013. Expérimentation à partir du carnet de vaccination électronique de MesVaccins.net. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 50 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.santepubliquefrance.fr>

### SANTÉ PUBLIQUE FRANCE

12 rue du Val d'Osne  
94415 Saint-Maurice Cedex France  
Tél. : 33 (0)1 41 79 67 00  
Fax : 33 (0)1 41 79 67 67  
[www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

ISSN : 1956-6956  
ISBN : 979-10-289-0271-1  
ISBN-NET : 979-10-289-0272-8  
Tirage : 20 exemplaires  
Réalisé par la Direction de la communication  
– Santé publique France  
Dépôt légal : août 2016