

▷ [Retour au sommaire](#)

Prédictions pour les 20 ans à venir par modélisation D. Lévy-Bruhl

Ce document est adapté de l'article : Modélisation de la rougeole et conséquence pour l'âge d'administration de la seconde vaccination Rougeole-Oreillons-Rubéole. [BEH 1997/29]:133-5.

Introduction

L'évolution de la couverture vaccinale contre la rougeole en France laisse présager d'une part la non atteinte de l'objectif d'élimination fixé au niveau européen, d'autre part la survenue d'épidémies de grande ampleur. Afin de préciser le futur profil épidémiologique de la rougeole en France et d'estimer l'impact de différentes hypothèses de couverture vaccinale pour l'avenir ou de différentes modifications apportées au calendrier de vaccination, nous avons effectué une modélisation mathématique de la rougeole en France.

Matériel et méthodes

Nous avons utilisé le modèle déterministe compartimental proposé par Anderson et May, incluant la structure en âge de la population et la dépendance avec l'âge de la force d'infection de la rougeole. En l'absence en France de données sérologiques ou épidémiologiques en fonction de l'âge pour la période pré-vaccinale, nous avons utilisé les valeurs des forces d'infection calculées à partir des données de notification anglaises pour la période 1956-1965 (N. Gay, communication personnelle). Seul le taux de contact au sein de la tranche d'âge des 0-5 ans a été augmenté pour prendre en compte la scolarisation plus importante des enfants français avant 5 ans et pour retrouver pour cette tranche d'âge la valeur de la force d'infection obtenue par ajustement d'une fonction de type $\exp(-k \times \text{âge}) \times (b_0 + b_1 \times \text{âge})$ aux données concernant les diagnostics de rougeole issues de l'Etude Permanente de Prescription Médicale (Enquête DOREMA-IMS France) pour les années 1968-1978. Les valeurs obtenues figurent dans l'annexe 1, ainsi que les estimations que nous avons utilisées concernant l'efficacité vaccinale et l'âge moyen de vaccination.

Les données de couverture vaccinale proviennent, à partir de 1983, de l'exploitation par le SESI des certificats du 24ème mois et des résultats des enquêtes à 6 ans réalisées tous les 2 ans de 1985 à 1993. Pour les années antérieures à 1983, nous avons estimé les couvertures à partir des données de vente de vaccins fournies par Pasteur-Mérieux-MSD (fig 1).

Les prédictions ont été obtenues grâce à une application informatique fournie par le "Communicable Disease Surveillance Centre" du "Public Health Laboratory Service" (CDSC/PHLS - Londres). Nous avons reproduit l'épidémiologie de la maladie depuis 1964 et analysé, pour la période 1997-2021, l'impact de plusieurs scénarios alternatifs en termes de niveaux de couverture atteints ou de calendrier de vaccination utilisé (annexe 2).

Résultats

A court terme :

Le modèle prévoit la survenue d'une épidémie dans un avenir proche. Son importance pourrait dépasser 150 000 cas. La distribution par âge des cas prédits, à laquelle ont été appliqués les taux anglais de létalité par âge, conduit à une estimation de près d'une cinquantaine de décès au cours de cette épidémie.

A plus long terme :

Le maintien du calendrier de vaccination et des taux de couvertures actuels (scénario 1) entraînerait la poursuite de la transmission de la maladie avec des pics épidémiques de grande ampleur tous les 4-5 ans. Durant les épidémies, 35 à 40 % des cas seraient âgés de 10 ans et plus. L'augmentation isolée de la couverture à 2 ans (scénario 2) ou à 11-13 ans (scénario 3) ne permettrait pas la prévention de telles épidémies et l'atteinte des objectifs d'élimination dans la prochaine décennie, même si une couverture à 2 ans de 90 % et à 6 ans de 95 % allongerait de manière importante l'intervalle inter-épidémique. Une campagne isolée de vaccination induirait une période "lune de miel" suivie d'une épidémie très importante (scénario 5).

Deux scénarios alternatifs paraissent permettre un contrôle effectif de la maladie : l'atteinte de niveaux très élevés de couverture vaccinale à 2 ans et à 11-13 ans (scénario 4) ou l'atteinte de niveaux moins élevés de couverture à 2 ans, à condition que la seconde dose soit administrée plus précocement, par exemple à 6 ans (scénario 6).

Conclusion

Les résultats de la modélisation et l'expérience de différents pays permettent d'affirmer que le contrôle de la rougeole et son élimination requièrent une stratégie vaccinale à deux doses et des couvertures vaccinales très élevées (au moins 95 %) pour chacune d'entre elles. Les niveaux de couverture effectivement nécessaires dépendent en particulier de l'âge choisi pour leur administration : l'élimination est d'autant moins difficile à atteindre que la première dose est administrée précocement et que l'intervalle entre les deux doses est réduit. Un délai de 10 ans entre les deux doses n'est compatible avec l'interruption de la transmission du virus de la rougeole qu'à la condition que la couverture pour la première dose soit proche de 100 %. Dans le contexte français où ce niveau de couverture paraît ne pas devoir être atteint prochainement, l'abaissement de l'âge de la seconde dose constitue une alternative qu'il convient d'envisager.

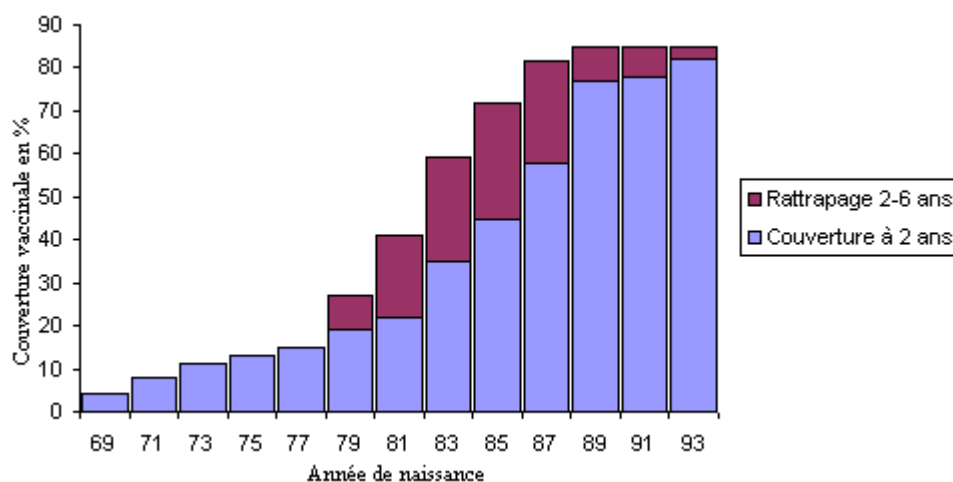
Cette décision ne comporte pas d'inconvénient pour les deux autres antigènes de la vaccination triple, rubéole et oreillons. En effet, l'épidémiologie de ces deux maladies est proche de celle de la rougeole et la durée d'immunité post-vaccinale très probablement de longue durée également. Cependant dans l'hypothèse d'un abaissement de l'âge de la seconde dose de vaccination Rougeole-Oreillons-Rubéole à 6 ans, il conviendrait, dans l'idéal, d'effectuer une action ponctuelle de rattrapage, de type campagne de vaccination, pour les enfants au delà de cet âge, comme il a été fait au Royaume-Uni et au Canada avant l'introduction de la seconde dose. Une alternative pourrait résider dans la vérification, pendant au minimum 5 ans, du statut vaccinal à 11-13 ans, afin de s'assurer que tous les adolescents ont été vaccinés au moins une fois contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. Enfin, l'élévation de la couverture pour la vaccination Rougeole-Oreillons-Rubéole dans la seconde année de vie reste une mesure urgente de santé publique, dans la mesure où le niveau actuel de couverture à 2 ans ne permettra pas le contrôle effectif de la rougeole et en particulier la prévention des épidémies, même dans l'hypothèse d'une couverture élevée pour la seconde dose de vaccination triple administrée à 6 ans.

Annexe 1 : Estimation de la valeur des paramètres du modèle

Paramètres		Valeur estimée
Démographiques		
Taille de la population		55 000 000
Espérance de vie		75 ans
Concernant la maladie		
Durée protection anticorps maternels		6 mois
Durée de la phase de latence		7 jours
Durée de la phase infectieuse		7 jours
Valeur de I (année -i)		
	I1	0,174
	I2	0,474
	I3	0,246
	I4	0,103
	I5	0,094
Concernant la vaccination		
Age moyen de vaccination*		
avant 2 ans		15 mois
entre 2 et 6 ans		39 mois
Efficacité vaccinale		
avant 18 mois		92,5 %
après 18 mois		95 %

* calculé à partir du fichier de l'enquête de couverture vaccinale en milieu scolaire menée en 1989 chez les enfants de 6 ans.

Figure 1.



Annexe 2

Scénarios	CV* à 24 mois	CV à 6 ans	CV à 12 ans
1. Maintien situation actuelle	82 %	85 %	20% non vacc. 50% déjà vacc.
2. Augmentation CV à 2 ans	90 %	95 %	20% non vacc. 50% déjà vacc.
3. Augmentation CV à 12 ans	82 %	85 %	80% non vacc. 95% déjà vacc.
4. Augmentation CV à 2 ans et 12 ans	90 %	95 %	66% non vacc. 80% déjà vacc.
5. Campagne ponctuelle fin 1997			
3-10 ans] 66 % chez non vaccinés] 80 % chez déjà vaccinés
6. Seconde dose à 6 ans		82 %	66% non vacc. 80% vaccinés (CV avant 6 ans 85%)

CV = Couverture vaccinale

▷ [Modélisation de la rougeole en France - 1965 à 2021](#)

Mise à jour le 13 mars 1998

CONTACTS 