



HAL
open science

Prévention de la coqueluche chez le nouveau-né : faut-il vacciner les femmes enceintes à chaque grossesse ?

D. Niaré, M. Debin, L. Merdrignac, T. Blanchon, T. Hanslik, O. Steichen

► To cite this version:

D. Niaré, M. Debin, L. Merdrignac, T. Blanchon, T. Hanslik, et al.. Prévention de la coqueluche chez le nouveau-né : faut-il vacciner les femmes enceintes à chaque grossesse ?. *La Revue de Médecine Interne*, 2023, 10.1016/j.revmed.2023.06.007 . hal-04206596

HAL Id: hal-04206596

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-04206596v1>

Submitted on 13 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

La revue de médecine interne

Prévention de la coqueluche chez le nouveau-né : faut-il vacciner les femmes enceintes à chaque grossesse ?

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	REVMED-D-23-00172
Article Type:	Carrefour des spécialités
Keywords:	coqueluche; stratégie; vaccination; grossesse; cocooning
Corresponding Author:	Daouda NIARE iPLESP: Institut Pierre Louis d'Epidemiologie et de Sante Publique FRANCE
First Author:	Daouda Niaré
Order of Authors:	Daouda Niaré Marion Debin Lore Merdrignac Thierry Blanchon Thomas Hanslik Olivier Steichen
Abstract:	<p>La coqueluche est une affection respiratoire pouvant être mortelle à tous les âges mais surtout chez les nourrissons avant leur primo vaccination. Les données épidémiologiques récentes montrent une diminution du nombre de cas de coqueluche mais une résurgence n'est pas à exclure dans les années à venir, en raison de l'évolution cyclique de la maladie et du relâchement des mesures barrières. Deux approches sont actuellement recommandées pour protéger les nourrissons avant leur primo vaccination : la vaccination de la mère durant la grossesse et la vaccination de l'entourage proche du nourrisson (cocooning). La vaccination de la mère durant sa grossesse a montré une efficacité plus marquée. Le surrisque incertain de chorioamniotite, possiblement associé à la vaccination durant la grossesse, n'apparaît pas suffisante pour remettre en question cette stratégie.</p>
Suggested Reviewers:	
Opposed Reviewers:	
Secondary Full Title:	Prevention of pertussis in newborns: should pregnant women be vaccinated at each pregnancy?
Secondary Abstract:	<p>Pertussis is a respiratory disease that can be fatal at all ages but especially in infants before their mandatory vaccination. Recent epidemiological data show a decrease in the number of pertussis cases, but a resurgence cannot be excluded in the coming years due to the cyclic evolution of the disease and the loosening of hygiene measures. Two approaches are used to protect infants before their vaccination: vaccination of the mother during pregnancy and vaccination of all the infant's close relatives (cocooning). The vaccination of the mother during pregnancy is more effective. The uncertain risk of chorioamniotitis associated with vaccination during pregnancy is insufficient to question this strategy.</p>
Secondary Keywords:	pertussis; strategy; vaccination; pregnancy; cocooning

Prévention de la coqueluche chez le nouveau-né : faut-il vacciner les femmes enceintes à chaque grossesse ?

Prevention of pertussis in newborns: should pregnant women be vaccinated at each pregnancy?

Auteurs :

D.Niaré^{a*}, M.Debin^a, L.Merdrignac^{a,b}, T.Blanchon^a, T.Hanslik^{a, c, d}, O.Steichen^{a, e, f}

^a Sorbonne Université, INSERM, Institut Pierre Louis d'Epidémiologie et de Santé Publique, (IPLESP), F75012, Paris, France.

^b Epiconcept, Paris, France

^c Service de médecine interne, Hôpital Ambroise-Paré, Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, APHP, 92100, Boulogne-Billancourt, France.

^d UFR des Sciences de la Santé Simone-Veil, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, 78280, Versailles, France.

^e Service de médecine interne, Hôpital Tenon, Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, AP-HP, 75020, Paris, France

^f Sorbonne Université, Faculté de médecine, Paris, France

***Auteur correspondant :** Daouda Niaré, Tél : +33 (0)1 44 73 84 63, daouda.niare@iplesp.upmc.fr

Résumé

1
2 La coqueluche est une affection respiratoire pouvant être mortelle à tous les âges mais surtout chez
3 les nourrissons avant leur primo vaccination. Les données épidémiologiques récentes montrent une
4 diminution du nombre de cas de coqueluche mais une résurgence n'est pas à exclure dans les années
5 à venir, en raison de l'évolution cyclique de la maladie et du relâchement des mesures barrières. Deux
6 approches sont actuellement recommandées pour protéger les nourrissons avant leur primo
7 vaccination : la vaccination de la mère durant la grossesse et la vaccination de l'entourage proche du
8 nourrisson (*cocooning*). La vaccination de la mère durant sa grossesse a montré une efficacité plus
9 marquée. Le surrisque incertain de chorioamniotite, possiblement associé à la vaccination durant la
10 grossesse, n'apparaît pas suffisante pour remettre en question cette stratégie.
11
12
13
14
15
16
17
18

Abstract

19
20
21 Pertussis is a respiratory disease that can be fatal at all ages but especially in infants before their
22 mandatory vaccination. Recent epidemiological data show a decrease in the number of pertussis cases,
23 but a resurgence cannot be excluded in the coming years due to the cyclic evolution of the disease and
24 the loosening of hygiene measures. Two approaches are used to protect infants before their
25 vaccination: vaccination of the mother during pregnancy and vaccination of all the infant's close
26 relatives (*cocooning*). The vaccination of the mother during pregnancy is more effective. The uncertain
27 risk of chorioamniotitis associated with vaccination during pregnancy is insufficient to question this
28 strategy.
29
30
31
32
33
34
35

36 **Mots clés :** coqueluche ; stratégie ; vaccination ; grossesse ; cocooning
37
38

39 **Key words:** pertussis; strategy; vaccination; pregnancy; cocooning
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1. Introduction

La coqueluche est une infection respiratoire bactérienne très contagieuse. Une bactérie du genre *Bordetella* en est essentiellement la cause chez l'Homme : *Bordetella pertussis*. D'autres bactéries du genre *Bordetella* comme *Bordetella parapertussis* et *Bordetella holmesii* peuvent causer des infections respiratoires similaires, difficiles à distinguer de celles causées par *Bordetella pertussis*. La maladie est transmise par gouttelettes aérosolisées lors de la toux. Elle se manifeste classiquement par une toux quinteuse sans fièvre, de jour comme de nuit, pendant plusieurs semaines. Elle peut être mortelle à tous les âges du fait de complications pulmonaires et neurologiques. Les populations les plus touchées sont les nourrissons pas encore vaccinés et les adolescents et adultes qui ont perdu l'immunité conférée par le vaccin ou la maladie [1,2]. Cet article explique l'insuffisance de protection des nouveau-nés face à la coqueluche et les deux stratégies vaccinales actuellement recommandées pour les protéger.

2. Stratégie vaccinale contre la coqueluche

La stratégie vaccinale contre la coqueluche en France repose sur la primo vaccination du nourrisson obligatoire depuis 2018 puis sur des rappels jusqu'à l'adulte jeune [2,3] :

- primo-vaccination par une injection de DTcaP à 2 et 4 mois suivi d'un rappel à 11 mois ;
- rappel par le DTcaP à 6 ans ;
- rappels par le dTcaP à 11-13 ans puis à 25 ans.

Avec ce schéma, les nourrissons sont à risque de faire des formes graves de la coqueluche jusqu'à leur première vaccination obligatoire à partir de l'âge de deux mois et la protection n'est optimale qu'après la deuxième dose réalisée à 4 mois. Environ 90% des décès liés à la coqueluche concernent des nourrissons de moins de six mois avec une proportion plus importante chez les moins de deux mois [2]. Les professionnels de santé et de la petite enfance avec qui les nourrissons sont en contact ont une obligation vaccinale contre la coqueluche [2,3]. La transmission de la coqueluche aux nourrissons se fait donc par les parents dans environ 55% des cas, suivi par la fratrie dans 16%, les oncles/tantes dans 10%, les cousins/amis dans 10%, les grands-parents dans 7% et d'autres personnes dans seulement dans 2% des cas [2,4].

Deux approches sont actuellement recommandées en France pour protéger les nourrissons au cours de cette période : la vaccination de la mère durant la grossesse et la vaccination de l'entourage proche du nourrisson (*cocooning*).

3. Vaccination de la mère durant la grossesse

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

La recommandation de vacciner les femmes enceintes (à partir du 2^e trimestre de grossesse et de préférence entre 20 et 36 semaines d'aménorrhée), a été introduite dans le calendrier vaccinal français en 2022 [3]. Elle repose sur le transfert transplacentaire passif des anticorps maternels au fœtus afin d'assurer une protection optimale du nouveau-né [5,6]. En l'absence de vaccination, la majorité des femmes enceintes ont de faibles concentrations d'anticorps spécifiques de la coqueluche et les nouveau-nés ne sont donc pas suffisamment protégés par les anticorps transférés par la mère durant la grossesse [7]. L'immunogénicité d'un rappel vaccinal chez la femme enceinte est démontrée et les études épidémiologiques confirment une réduction de l'incidence de la coqueluche chez les nourrissons dont la mère a été vaccinée pendant la grossesse [8–10]. Une étude anglaise ayant suivi 26 684 femmes enceintes dont 64% étaient vaccinées contre la coqueluche, a montré une réduction significative de l'incidence des cas de coqueluche de -78% [IC 95% : -72 ; -83] et des hospitalisations pour coqueluche de -68% [IC 95% : -61 ; -74] chez les nourrissons de moins de trois mois comparativement à une période avant introduction de la vaccination des femmes enceintes [2,11].

Les données concernant la tolérance de la répétition de la vaccination lors de chaque grossesse, après une première vaccination contre la coqueluche, sont rassurantes, pour le nourrisson comme pour la mère [6]. Une augmentation du risque de chorioamniotite après la vaccination contre la coqueluche durant la grossesse a été évoquée, sans qu'un lien causal ne puisse être confirmé ou exclu aujourd'hui pour ces événements rares, et sans augmentation du risque de mortalité maternelle ou infantile ni d'autres complications graves [7,12,13]. La surveillance des cas de chorioamniotite doit bien entendu être maintenue, mais à ce jour le rapport bénéfice/risque de la vaccination pendant la grossesse est très positif.

On pourrait craindre une réduction de l'efficacité des premières vaccinations des nouveau-nés (à 2, 4 et 11 mois), du fait d'une neutralisation des antigènes vaccinaux par les anticorps transmis au bébé par sa mère durant la grossesse (ou effet « *blunting* »). Les données récentes sont rassurantes sur ce point en montrant l'absence d'excès de coqueluche chez les enfants de plus de 6 mois dont la mère a été vaccinée pendant la grossesse comparativement à ceux dont la mère n'était pas vaccinée durant la grossesse [14,15].

4. Le cocooning

Le *cocooning* consiste en un rappel vaccinal chez toutes les personnes susceptibles d'être en contact étroit avec le nourrisson durant ses six premiers mois de vie. En France, cette stratégie est recommandée lorsque la femme enceinte n'a pas été vaccinée pendant sa grossesse ou si elle s'est faite vacciner moins d'un mois avant l'accouchement. Pour être efficace, ce rappel doit être réalisé un mois avant la naissance et concerner tous les proches susceptibles d'être en contact avec le nourrisson

1 au cours des six premiers mois de sa vie et dont la dernière injection vaccinale date de plus de 10 ans :
2 frères et sœurs, co-parent, grands-parents, gardes d'enfants... Si la mère n'a pas été vaccinée pendant
3 la grossesse, elle est alors également concernée par le *cocooning*, avec un rappel immédiatement
4 après l'accouchement.
5

6
7 La vaccination chez la femme enceinte requiert de ne vacciner qu'une personne alors que le *cocooning*
8 nécessite un rappel à tous les membres de l'entourage du nourrisson, avec des difficultés de mise en
9 œuvre [16]. La vaccination de la mère durant la grossesse apporte également une protection indirecte
10 en diminuant le risque pour la mère d'attraper la coqueluche et de la transmettre à son nouveau-
11 né/nourrisson peu après la naissance [2].
12
13

14
15 Les données françaises montrent que plus de 10 ans après la mise en place de la stratégie du
16 *cocooning*, la couverture vaccinale coquelucheuse de l'entourage du nourrisson (environ 30 à 60%)
17 reste inférieure à celle attendue pour réduire significativement la transmission de la maladie aux
18 jeunes nourrissons, fixée par le Haut Conseil de la santé publique à 90% [17,18]. En outre, la stratégie
19 du *cocooning* ne protège le nourrisson qu'après efficacité de l'immunisation des adultes, soient deux
20 à quatre semaines après l'injection vaccinale. Or, la mère au moins est vaccinée en post-partum. Une
21 partie au moins de la période la plus critique des huit premières semaines de vie du nouveau-né vis-à-
22 vis de la coqueluche n'est donc pas totalement couverte par cette stratégie [2,19].
23
24
25

26 Une étude américaine a montré que la vaccination en cours de grossesse offrirait une efficacité
27 supérieure à celle de la stratégie du *cocooning*, avec une réduction d'incidence annuelle de la
28 coqueluche de 33% (1 003 cas évités sur l'ensemble du territoire) *versus* 20% (609 cas évités) chez les
29 nourrissons pendant la première année de vie [20]. Dans cette même étude, la vaccination au cours
30 de la grossesse diminuait le taux de décès de 49% (-11 décès) pendant la première année de vie *versus*
31 16% (-3 décès) avec la stratégie du *cocooning*.
32
33

34 **5. Les données épidémiologiques récentes remettent-elles en question l'intérêt de la vaccination** 35 **maternelle ?** 36

37 Compte tenu de l'incertitude sur le risque de chorioamniotite, la pertinence de la vaccination
38 maternelle pourrait être remise en question si la coqueluche cessait de circuler sur le territoire et que
39 le risque de coqueluche du nourrisson devenait ainsi nul ou très faible.
40
41

42 En France, la surveillance de la coqueluche est coordonnée par Santé publique France et s'appuie sur
43 le réseau RENACOQ (surveillance mise en place à partir de l'année 1996, 42 services pédiatriques
44 volontaires) et le [réseau Sentinelles](#) (surveillance mise en place en 2017). Depuis le début de la
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 surveillance de la coqueluche en France par le réseau RENACOQ, six pics épidémiques ont été observés
2 chez les nourrissons (1997, 2000, 2005, 2009, 2012-2013 et 2017) [1].
3

4 Les années 2020-2021, marquées par la pandémie de Covid-19, ont connu un nombre de cas de
5 coqueluche parmi les plus bas depuis 1996, notamment chez les nourrissons, avec 35 cas notifiés par
6 les services de pédiatrie participant à RENACOQ en 2020 et seulement quatre cas en 2021 en
7 comparaison à la période pré-pandémique (81 cas en 2019) [1]. Des observations similaires ont été
8 faites en soins primaires à partir des données du réseau Sentinelles : 11 cas notifiés en 2020 et
9 seulement 1 cas en 2021 comparativement à 46 cas en 2019 [21,22].
10

11 Ce faible nombre de cas en 2020 et 2021 pourrait être expliqué par les mesures sanitaires mises en
12 place pendant la pandémie de Covid-19. Les résultats d'une étude française publiée en 2022, ayant
13 appliqué des modèles de régression aux données de huit années de surveillance (2013-2020), sont en
14 faveur de cette hypothèse [23]. Cette étude montre une diminution significative du nombre de cas de
15 coqueluche après la mise en œuvre des mesures sanitaires, avec un risque relatif de 0,10 [IC 95% :
16 0,04 ; 0,26 ; $p < 0,001$] pour les données issues des laboratoires ambulatoires et de 0,22 [IC 95% : 0,07 ;
17 0,66 ; $p = 0,007$] pour les données issues des services de pédiatrie participant à RENACOQ [23]. La
18 même dynamique a été observée en Grande-Bretagne [24]. Cependant, la coqueluche évoluant
19 naturellement par cycles épidémiques de 3-4 ans, une résurgence épidémique dans les années à venir
20 n'est pas exclue, surtout si les mesures barrière ne sont plus appliquées. Rien ne permet donc
21 d'affirmer que la tendance observée ces deux dernières années se poursuivra dans les années à venir
22 et il semble donc difficile de ne pas maintenir une stratégie de prévention à l'égard des nouveaux nés.
23 Il est par ailleurs important de conserver les systèmes de surveillance actuels, qui permettront de
24 détecter précocement une éventuelle reprise épidémique.
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

41 **6. Comment ces données se traduisent-elles dans les recommandations ?**

42

43 En avril 2022, la Haute Autorité de Santé s'est prononcée en faveur de la vaccination contre la
44 coqueluche chez la femme enceinte sur l'ensemble du territoire français [5,6]. Cette recommandation
45 est intégrée dans le calendrier vaccinal depuis 2022 [3]. Elle concorde avec celle de nombreux autres
46 pays, qui l'ont adoptée depuis plusieurs années [7,15]. Certains de ces pays ont conduit des études
47 d'évaluation qui ont confirmé la diminution du nombre de nourrissons infectés, du nombre de
48 nourrissons hospitalisés, et parfois de la mortalité [6]. L'Organisation mondiale de la santé (OMS)
49 recommande également la vaccination de la mère au cours du 2^e ou du 3^e trimestre, au moins 15 jours
50 avant la fin de la grossesse pour potentialiser le passage transplacentaire des anticorps et assurer une
51 protection efficace de la mère dès la naissance. En 2021, la Fédération internationale de gynécologie
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 et d'obstétrique (FIGO) a elle aussi recommandé la vaccination à chaque grossesse quels que soient
2 les antécédents de vaccination de la femme enceinte.

3
4 Tous les pays ayant mis en place la vaccination systématique des femmes enceintes utilisent le vaccin
5 acellulaire combiné aux vaccins contre la diphtérie et le tétanos. Les deux spécialités vaccinales
6 utilisables en France pour la vaccination des femmes enceintes sont BoostrixTétra® et Répévac® [2].
7
8
9

10 **7. Conclusion**

11
12 Malgré le faible nombre de cas de coqueluche observé ces dernières années, une résurgence
13 épidémique dans les années à venir n'est pas à exclure en raison de l'évolution cyclique de la maladie
14 et dans un contexte de relâchement des mesures barrières mises en place lors de la pandémie de
15 Covid-19.
16
17

18
19 Afin de protéger les nouveau-nés contre la coqueluche, la vaccination de la femme enceinte lors de
20 chaque grossesse est plus efficace, moins coûteuse, et plus facile à mettre en œuvre que le *cocooning*
21 (la couverture vaccinale du *cocooning* étant faible, notamment car il est compliqué de toucher
22 l'ensemble des membres de l'entourage proche du nourrisson). L'incertitude sur un éventuel surrisque
23 de chorioamniotite associé à la vaccination durant la grossesse n'apparaît pas suffisante pour remettre
24 en question cette stratégie.
25
26
27
28
29
30

31 **Remerciements** : aucun

32
33 **Conflit d'intérêts** : aucun

34 **8. Références bibliographiques**

- 35
36
37
38
39 1. Santé Publique France (SpF). Coqueluche en France : données 2020-2021 [Internet]. [cité 9 janv
40 2023]. Disponible sur: [https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/coqueluche-en-](https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/coqueluche-en-france-donnees-2020-2021)
41 [france-donnees-2020-2021](https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/coqueluche-en-france-donnees-2020-2021)
42
43 2. Hattabi H, Bouchez C, Dubos F, Martinot A, Faure K, Dessein R, et al. [Should French pregnant
44 women be vaccinated against pertussis during pregnancy?]. *Gynecol Obstet Fertil Senol*. juin
45 2022;50(6):486-93.
46
47 3. Ministère de la Santé et de la Prévention. Le calendrier des vaccinations 2023 [Internet].
48 Ministère de la Santé et de la Prévention. 2023 [cité 5 mai 2023]. Disponible sur:
49 <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>
50
51 4. Wendelboe AM, Njamkepo E, Bourillon A, Floret DD, Gaudelus J, Gerber M, et al. Transmission of
52 *Bordetella pertussis* to young infants. *Pediatr Infect Dis J*. avr 2007;26(4):293-9.
53
54 5. Haute Autorité de Santé (HAS). Avis n° 2022.0020/SESPEV du 7 avril 2022 du collège de la Haute
55 Autorité de santé relatif à l'édition 2022 du calendrier des vaccinations [Internet]. Haute Autorité
56 de Santé. [cité 9 janv 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3331585/fr/avis-n-
57
58
59
60
61
62
63
64
65

6. Haute Autorité de Santé (HAS). Recommandation vaccinale contre la coqueluche chez la femme enceinte [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2022 [cité 9 janv 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3084228/fr/recommandation-vaccinale-contre-la-coqueluche-chez-la-femme-enceinte
7. Vygen-Bonnet S, Hellenbrand W, Garbe E, von Kries R, Bogdan C, Heininger U, et al. Safety and effectiveness of acellular pertussis vaccination during pregnancy: a systematic review. *BMC Infect Dis.* 13 févr 2020;20(1):136.
8. Merdrignac L, Acosta L, Habington A, Garcia Cenoz M, Pandolfi E, Fabiánová K, et al. Effectiveness of pertussis vaccination in pregnancy to prevent hospitalisation in infants aged <2 months and effectiveness of both primary vaccination and mother's vaccination in pregnancy in infants aged 2-11 months. *Vaccine.* 19 oct 2022;40(44):6374- 82.
9. Nguyen HS, Vo NP, Chen SY, Tam KW. The optimal strategy for pertussis vaccination: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials and real-world data. *Am J Obstet Gynecol.* janv 2022;226(1):52-67.e10.
10. Baxter R, Bartlett J, Fireman B, Lewis E, Klein NP. Effectiveness of Vaccination During Pregnancy to Prevent Infant Pertussis. *Pediatrics.* mai 2017;139(5):e20164091.
11. Amirthalingam G, Andrews N, Campbell H, Ribeiro S, Kara E, Donegan K, et al. Effectiveness of maternal pertussis vaccination in England: an observational study. *Lancet.* 25 oct 2014;384(9953):1521- 8.
12. Andersen AR, Kolmos SK, Flanagan KL, Benn CS. Systematic review and meta-analysis of the effect of pertussis vaccine in pregnancy on the risk of chorioamnionitis, non-pertussis infectious diseases and other adverse pregnancy outcomes. *Vaccine.* 8 mars 2022;40(11):1572- 82.
13. Fakhraei R, Crowcroft N, Bolotin S, Sucha E, Hawken S, Wilson K, et al. Obstetric and perinatal health outcomes after pertussis vaccination during pregnancy in Ontario, Canada: a retrospective cohort study. *CMAJ Open.* 2021;9(2):E349.
14. Campbell H, Gupta S, Dolan GP, Kapadia SJ, Kumar Singh A, Andrews N, et al. Review of vaccination in pregnancy to prevent pertussis in early infancy. *J Med Microbiol.* oct 2018;67(10):1426- 56.
15. Gkentzi D, Katsakiori P, Marangos M, Hsia Y, Amirthalingam G, Heath PT, et al. Maternal vaccination against pertussis: a systematic review of the recent literature. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* sept 2017;102(5):F456- 63.
16. Fernandes EG, Rodrigues CCM, Sartori AMC, De Soárez PC, Novaes HMD. Economic evaluation of adolescents and adults' pertussis vaccination: A systematic review of current strategies. *Hum Vaccines Immunother.* 2019;15(1):14- 27.
17. Cohen R, Gaudelus J, Denis F, Stahl JP, Chevaillier O, Pujol P, et al. Pertussis vaccination coverage among French parents of infants after 10years of cocoon strategy. *Med Mal Infect.* juin 2016;46(4):188- 93.

18. Beaufils E, Dommergues MA, Gaillat J, Guiso N, Knezovic-Daniel N, Pinquier D, et al. [Pertussis: Where do we stand 10years after the introduction of cocooning vaccination strategy in France?]. *Gynecol Obstet Fertil*. oct 2016;44(10):591 - 7.
19. Halperin BA, Morris A, Mackinnon-Cameron D, Mutch J, Langley JM, McNeil SA, et al. Kinetics of the antibody response to tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine in women of childbearing age and postpartum women. *Clin Infect Dis*. nov 2011;53(9):885 - 92.
20. Terranella A, Asay GRB, Messonnier ML, Clark TA, Liang JL. Pregnancy dose Tdap and postpartum cocooning to prevent infant pertussis: a decision analysis. *Pediatrics*. juin 2013;131(6):e1748-1756.
21. Réseau Sentinelles, Inserm, Sorbonne Université. Bilans d'activité annuels du réseau Sentinelles : 2020-2021 [Internet]. Réseau Sentinelles. [cité 9 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.sentiweb.fr/france/fr/?page=bilan>
22. Debin M, Launay T, Rossignol L, Belghiti FAE, Brisse S, Guillot S, et al. Pertussis surveillance results from a French general practitioner network, France, 2017 to 2020. *Eurosurveillance*. 28 avr 2022;27(17):2100515.
23. Matczak S, Levy C, Fortas C, Cohen JF, Béchet S, Aït El Belghiti F, et al. Association between the COVID-19 pandemic and pertussis derived from multiple nationwide data sources, France, 2013 to 2020. *Eurosurveillance*. juin 2022;27(25):2100933.
24. Tessier E, Campbell H, Ribeiro S, Rai Y, Burton S, Roy P, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on *Bordetella pertussis* infections in England. *BMC Public Health*. 28 févr 2022;22(1):405.