



Année 2021/2022

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Quentin DASSONVILLE

Né le 31/10/1990 à Chambray-lès-Tours (37)

***Technique vaccinale des médecins généralistes de Charente-Maritime :
description et élaboration d'un support d'information.***

Présentée et soutenue publiquement le 9 juin 2022 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Clarisse DIBAO-DINA, Médecine Générale, PU, Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

Professeur Delphine MITANCHEZ, Pédiatrie, Faculté de Médecine – Tours

Professeur Catherine GAUDY-GRAFFIN, Bactériologie-virologie et hygiène hospitalière, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Zoha MAAKAROUN VERMESSE, Médecine Interne et Maladies infectieuses, PH, CHU –Tours

Directrice de thèse : Docteur Alexandra BENAITEAU, Médecine Générale, La Couarde sur mer

UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr Henri MARRET

ASSESEURS

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*

Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*

Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*

Pr Patrick VOUREH, *Recherche*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Jacques CHANDENIER

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Pascal DUMONT

Pr Dominique GOGA

Pr Gérard LORETTE

Pr Dominique PERROTIN

Pr Roland QUENTIN

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – P. BARDOS – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – P. COSNAY – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique	Cardiologie
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora	Pharmacologie clinique
BERHOUEZ Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DIOT Patrice.....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan	Médecine intensive – réanimation
FAUCHIER Laurent	Cardiologie
FAVARD Luc.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FOUQUET Bernard.....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe.....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GRUEL Yves.....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLOIN Antoine.....	Médecine intensive – réanimation
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice	Physiologie
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie

MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel	Dermatologie-vénérologie
MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean	Ophthalmologie
PLANTIER Laurent	Physiologie
REMERAND Francis	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénérologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VAILLANT Loïc	Dermato-vénérologie
VELUT Stéphane	Anatomie
VOURC'H Patrick	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien Soins palliatifs
POTIER Alain Médecine Générale
ROBERT Jean Médecine Générale

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AUDEMARD-VERGER Alexandra Médecine interne
BARBIER Louise Chirurgie digestive
BINET Aurélien Chirurgie infantile
BISSON Arnaud Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès Biostat., informatique médical et technologies de communication
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas Cardiologie
DENIS Frédéric Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure Hépatologie – gastroentérologie
FAVRAIS Géraldine Pédiatrie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie Anatomie et cytologie pathologiques
GOUILLEUX Valérie Immunologie
GUILLON-GRAMMATICO Leslie Epidémiologie, économie de la santé et prévention

HOARAU Cyrille	Immunologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEFORT Bruno	Pédiatrie
LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOREL Baptiste	Radiologie pédiatrique
PARE Arnaud.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille.....	Médecine légale
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET Bénédicte	Thérapeutique
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
NICOGLOU Antonine	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald.....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

BARBEAU Ludivine.....	Médecine Générale
ETTORI-AJASSE Isabelle.....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime	Médecine Générale
RUIZ Christophe.....	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoit.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – EA 7501 - ERL CNRS 7001
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LATINUS Marianne.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
LE MERREUR Julie.....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William	Chargé de Recherche Inserm – UMR CNRS 1069
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie.....	Praticien Hospitalier

Pour l'Ecole d'Orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....	Orthoptiste
SALAME Najwa.....	Orthoptiste

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice.....	Praticien Hospitalier
-----------------------	-----------------------

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

Remerciements

À Madame le Professeur Clarisse DIBAO-DINA, pour l'honneur que vous me faites de présider le jury de ma thèse. Je vous prie d'accepter toute ma reconnaissance.

À Madame le Professeur Catherine GAUDY-GRAFFIN, pour avoir accepté de lire et juger mon travail. Soyez assuré de ma sincère reconnaissance.

À Madame le Professeur Delphine MITANCHEZ, pour avoir accepté de lire et juger mon travail. Soyez assuré de ma plus respectueuse reconnaissance.

À Madame le Docteur Zoha MAAKAROUN VERMESSE, pour vos conseils et l'intérêt que vous avez porté à mon travail. Soyez assuré de mon profond respect.

À Madame le Docteur Alexandra BENAITEAU, pour avoir accepté de diriger ma thèse, tu es vraiment tombée du ciel au moment où je n'y croyais plus trop.
Je te remercie pour ta disponibilité, tes nombreux conseils, et ta patience.

À ma maman et mon papa, pour cet équilibre si particulier que vous m'avez apporté l'un et l'autre, indispensable pendant ces années. Ce métier que vous m'avez transmis à travers les émotions partagées, devenant ensuite une passion.
Je vous aime.

À mes frères et sœurs,
Manou, pour la grande sœur parfaite que tu es, dans le travail ou dans les plaisirs,
Titi, pour l'exemple à suivre que tu m'as permis d'avoir, l'aide et l'épaule sans lesquelles je n'aurai pas réussi cette première année, le partenaire sportif et les multiples souvenirs dans le sable,
Ben, nos deux caractères parfois similaires qui nous rapprochent (quelques fois un peu trop ☺), si tu savais le bonheur de voir l'homme que tu es aujourd'hui,
Lélé, ta douceur, ton énergie, cette façon si singulière d'avoir pris cette place aux cotés de 4 mecs, je suis tellement fier de ma petite sœur,
Rafi, ta bienveillance, ton écoute et ta sincérité, derrière cette façade de tranquillité.

À Laurie, Milou et Nanou, vous rendez cette famille tellement extra, par les touches d'amour que vous avez apportées tous les 3 à cette tribu.

À Nini, Nono, Léo et Loulou.

À Philippe et Françoise, l'amour que vous m'avez donné, dès le début et pendant toutes ces années, merci.

À Rémi, mon parrain, l'exemple de médecin que tu es. Si tu savais quelle fierté c'était d'être ton premier stagiaire, et le bonheur que j'avais de parler de toi aux autres étudiants.

À Brigitte, ma marraine et tata, aujourd'hui j'ai fini une des choses que tu m'avais demandées, et je pense fort à toi.

Aux 4 papis qui me regardent, Bernard, Gérard, Jacques et mon petit Pierrot évidemment.

Aux 4 mamies de ma vie, Irène, Jacqueline, Jeanine et Nicole.

À Anne et Jean-Claude, votre écoute, tendresse et présence à nos côtés toutes ces années.

À JB et Valou, deux mecs qui te transforment un semestre à Vendôme en bonheur absolu, l'héliport s'en souvient encore, merci les potes !

À Rayan, partenaire de collègue, lycée puis faculté, si on m'avait dit devant cette baie vitrée du collège qu'on en serait là tous les deux, j'aurai rigolé !

À Carline, la femme de ma vie, mon équilibre, merci de ta compréhension durant ces études à n'y rien comprendre ... Nos univers un peu particuliers, qui rendent notre amour si parfait.
Je t'aime.

Résumé

INTRODUCTION :

La vaccination constitue une activité importante en médecine générale. En période de pandémie, c'est un sujet qui devient médiatique et débattu. Or, les aspects techniques du geste vaccinal influencent les effets secondaires et l'immunogénicité vaccinale. L'objectif était de s'intéresser à la technique vaccinale du médecin généraliste et de créer un support d'information.

METHODE :

Il s'agit d'une étude quantitative descriptive d'évaluation de pratique des médecins généralistes de Charente-Maritime. Les aspects de technique, site et voie d'injection étaient étudiés.

RESULTATS :

141 médecins généralistes de Charente-Maritime ont été inclus.
90% réalisaient une purge de la seringue.
39,7% aspiraient avant injection vaccinale.
L'utilisation de la voie intramusculaire était majoritairement décrite mais la technique et le choix d'aiguille étaient souvent mal adaptés au profil du patient. Des sites d'injection comme la cuisse chez l'enfant de 6 ans (5%) ou la fesse (8,5%) étaient décrits par certains médecins en pratique courante.
73,8% considéraient avoir été insuffisamment formés pendant leurs études.

DISCUSSION :

La technique vaccinale du médecin généraliste est variable. Certains gestes, aujourd'hui non recommandés, sont présents en pratique. Le ressenti de manque de formation et l'absence de recommandation nationale établie pourraient être des éléments qui l'expliquent. L'utilisation d'un support d'information à la technique vaccinale pourrait être mise en place et son impact évalué.

Mots clés : Vaccination, Technique d'injection, Intramusculaire, Sous-cutanée, Médecine générale.

Abstract

Introduction:

Vaccination represents an important activity of general practice. During a pandemic, the topic becomes newsworthy and discussed. As a matter of fact, the technical aspects of the vaccinal act have an impact on the side effects and immunogenicity. Our goal has been to engage in the general practitioner's vaccinal technique and to create an informative handout.

Method:

This study is quantitative, descriptive, and evaluative of the general practitioners' practices in the Charente-Maritime region. The technical aspects as well as the injection site and route are studied.

Results:

141 general practitioners of the Charente-Maritime region are included. 90% of them purge the syringe. 39.7% suck before injecting. The intramuscular route is mainly used but the technique and needle choice are often poorly suited to the patient's profile. Injection sites such as thigh (5%) or buttock (8.5%) for a 6-year-old child are described as common practice by some practitioners. 73.8% think they were insufficiently prepared during their studies.

Discussion:

The general practitioners' vaccinal techniques vary. Some acts are practically performed that are not currently recommended. This might be explained by elements such as the feeling of a lack of educational preparation or the absence of an implemented national referral. The use of a vaccinal technique informative handout could be implemented, and its impact evaluated.

Keywords : Vaccination, Injection technique, Intramuscular, Subcutaneous, General Practice.

Liste des abréviations

ARN : Acide Ribo Nucléique

BCG : Bacille de Calmette et Guérin

COVID : Corona Virus Disease

DTP : Diphtérie-Tétanos-Poliomyélite

IM : Intramusculaire

IMC : Indice de Masse Corporelle

UK : United Kingdom

USA : United States of America

MKDE : Masseur Kinésithérapeute Diplômé d'État

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ROR : Rougeole-Oreillons-Rubéole

SC : Sous-cutanée

TEP-TDM : Tomographie par Émission de Positons - Tomodensitométrie

Table des matières

Remerciements	7
Résumé	9
Abstract	10
Liste des abréviations	11
Table des matières	12
Avant-propos	14
I. La vaccination : Techniques et pratiques	15
A. Contexte et Histoire de la vaccination	15
1. Définition	15
2. Histoire et Politique vaccinale française	15
B. Le médecin généraliste et la vaccination	16
1. Place du médecin généraliste	16
a. Épidémiologie	16
b. Prescripteurs et Vaccinateurs	16
2. Formation des médecins	17
C. Technique et Matériel Vaccinal	18
1. Matériel vaccinal	18
a. Vaccins	18
b. Aiguilles et seringues	18
2. Technique vaccinale	19
a. Recommandations scientifiques	19
b. Techniques vaccinales et implications physiopathologiques	21
II. Enquête de Pratique	22
A. Matériel et méthode	22
1. Caractéristiques étude	22
2. Questionnaire	22
a. Élaboration	22
b. Diffusion	23
c. Recueil des données et analyse statistique	23
B. Résultats	24
1. Population	24
a. Diagramme de flux	24
b. Données épidémiologiques	24
2. Technique d'injection	25
3. Site d'injection	26
4. Voie d'injection et aiguille	28
5. Formations et média.	30

6. Analyse univariée _____	31
III. Discussion et proposition d'un outil d'information _____	32
A. Forces et faiblesses du travail : <i>innovant mais ciblé !</i> -----	32
B. Discussion des résultats -----	33
1. Population étudiée : jeune et féminine ! _____	33
2. Technique d'injection : Des réflexes qui persistent ! _____	33
3. Site d'injection : laissons les fesses tranquilles ! _____	36
4. Voie d'injection et aiguille : Voie intramusculaire, ou plutôt sous-cutanée ! _____	38
C. Proposition d'un outil d'information -----	42
1. Choix de l'outil _____	42
2. Choix du contenu _____	42
3. Élaboration _____	43
Conclusion : _____	44
Bibliographie : _____	45
Annexes _____	49
_____	53

Avant-propos

Le 27 décembre 2020, la campagne de vaccination est lancée en France avec, pour le vaccin Pfizer, une recommandation claire d'injection en intramusculaire.

Or, jusqu'au 6 janvier 2021, le guide d'injection du vaccin, édité par le ministère de la santé, préconise la réalisation d'un pli cutané avant l'injection... Cette mesure est recommandée lors d'une injection sous-cutanée !

De plus, les aiguilles fournies avec les premiers lots de vaccin Pfizer mesurent 16mm, longueur inadaptée pour une injection en intramusculaire.

Il aura fallu 15 jours pour mettre fin à ces incohérences avec la mise en place d'un guide adapté avec du matériel adéquat.

À travers un débat sur les réseaux sociaux, il est intéressant de constater l'hétérogénéité d'avis des professionnels de santé sur la technique de vaccination.

La vaccination fait partie intégrante de la pratique en médecine générale. Pourtant, il existe beaucoup de travaux sur la pensée idéologique des vaccins, très peu sur la technique.

I. La vaccination : Techniques et pratiques

A. Contexte et Histoire de la vaccination

1. Définition

La vaccination constitue un enjeu majeur de santé publique. Selon l’OMS, c’est « une mesure prophylactique consistant en l’inoculation d’un vaccin afin d’immuniser une personne contre une maladie ayant souvent un caractère épidémique et contagieux ».

La vaccination permettrait d’éviter 2 à 3 millions de décès par an dans le monde. (1)

C’est le moyen de prévention le plus efficace et le moins coûteux pour combattre et éliminer des maladies infectieuses potentiellement mortelles, à l’image de l’éradication de la variole en 1980.

2. Histoire et Politique vaccinale française

L’origine même de l’appellation « vaccination » provient d’une des découvertes dans ce domaine à la fin du 18^e siècle.

Le médecin anglais Edward Jenner inocule une maladie bénigne des vaches (la « vaccine », qui ressemble à la variole) à un patient et tente ensuite sans succès de lui transmettre la variole.

On assiste aux prémices de la vaccination.

Avant cela, les connaissances se limitaient à ce qu’on appelait la variolisation. Décrite dès le 16^e siècle, notamment en Chine et en Inde, elle consistait en l’injection sous-cutanée de pus provenant de pustules de variole séchées. (2)

Au 19^e siècle, les nombreux travaux de Louis Pasteur aboutissent à l’élaboration des premiers vaccins atténués, sur les animaux pour le choléra des poules et la maladie du charbon, et enfin pour la première fois chez l’homme en 1885 avec un vaccin contre le virus de la rage.

Le début du 20^e siècle se consacre à l’élaboration de vaccins contre plusieurs maladies bactériennes.

Les vaccins contre la diphtérie, le tétanos, la tuberculose ou la fièvre typhoïde voient le jour pendant les années 1920. Les découvertes concernent les toxines sécrétées par les deux premières nommées, puis la constatation du rôle des adjuvants dans la réaction immunitaire. (3)

Les premiers vaccins combinés avec notamment le DTP et le ROR sont créés dans les années 1960.

En 1980, l’amélioration de la technique de culture cellulaire et du génie génétique ont abouti à la fabrication du vaccin contre l’hépatite B.

L'élaboration des premiers vaccins constitués des substances de l'enveloppe bactérienne (méningocoque et pneumocoque) verront le jour par la suite.

Enfin, aura lieu la mise sur le marché en 2006 d'un vaccin contre un virus responsable d'un cancer : le papillomavirus.

B. Le médecin généraliste et la vaccination

1. Place du médecin généraliste

a. Épidémiologie

La vaccination constitue ainsi un geste prévalent et souvent quotidien dans la pratique de la médecine générale.

90% des vaccinations en France sont réalisées dans le privé, par un médecin généraliste ou un pédiatre. (4)

Depuis le 1^{er} janvier 2018 et l'élargissement de l'obligation vaccinale, un enfant reçoit à minima 10 injections avant l'âge de 18 mois.

Cependant, seulement 5% des médecins généralistes auraient reçu une formation sur la vaccination dans les 4 dernières années de la formation médicale. (4)

De nombreuses études portent sur la pensée ou le ressenti concernant la vaccination, beaucoup moins sur la technique du geste vaccinal. (5)

b. Prescripteurs et Vaccinateurs

- Médecins : principaux prescripteurs et vaccinateurs, tout médecin peut prescrire et administrer un vaccin.
- Sages-femmes : également habilitées à ce double rôle prescripteur-vaccinateur, concernant les vaccinations du nouveau-né ou de son entourage. (6)
- Infirmiers : sur prescription médicale, un infirmier peut administrer tout type de vaccin.
- Pharmaciens : depuis 2019, un pharmacien peut administrer le vaccin de la grippe saisonnière à tous les adultes (sauf antécédent allergique). (7)

L'épidémie de COVID 19 a engendré quelques modifications, avec un besoin croissant de vaccinateurs.

En octobre 2020, la possibilité de vacciner est ouverte aux MKDE, étudiant 3^e cycle médecine et pharmacie, aide-soignant, puéricultrice, ambulanciers ; puis en mars 2021 aux sapeurs-pompiers.

En novembre 2021, l'autorisation du geste vaccinal est étendue aux vétérinaires, manipulateur en radiologie, préparateurs en pharmacie, étudiant 2^e cycle pharmacie), sous réserve d'une formation spécifique. (8)

2. Formation des médecins

En 2009, un module de travail européen évalue la formation initiale en matière de vaccination dans plusieurs pays européens.

On retrouve chez les étudiants en médecine une confiance plutôt haute dans les domaines des questions de communication (64%), d'efficacité (68%) et de politique vaccinale (69%), à l'inverse de leur confiance en leur compétence à administrer un vaccin (42%).

50% des étudiants déclarent avoir reçu une formation pratique dans le geste vaccinal, tandis que 85% des étudiants en médecine expriment un besoin supplémentaire de formation. (9)

Une étude nationale transversale a été réalisée en 2015 dans les 32 facultés de médecine française. L'objectif était d'évaluer le niveau de préparation des étudiants finissant leur externat.

32% des étudiants se considèrent non ou insuffisamment préparés en matière de technique de vaccination.

Les résultats montrent également que les étudiants envisageant de devenir médecins généralistes avaient des niveaux de préparation perçus comme les plus faibles et des scores de connaissances les plus faibles en termes de spécialité.

Concernant les modalités des formations, le cours magistral est la méthode pédagogique la plus utilisée (cité 1 891 fois sur 5 660 réponses, 33 %) comparativement à l'enseignement pratique (cité 904 fois, 16%). (10)

Dans la formation théorique des étudiants en médecine pour l'examen national classant, l'item 146 « Vaccinations » est au programme, présent notamment dans les programmes du collège d'infectiologie (10 pages) et de pédiatrie (12 pages).

On retrouve des informations sur les différents types de vaccins, la réponse immunitaire, les schéma et calendrier vaccinaux, les populations particulières, les contre-indications et effets indésirables, ainsi que les modalités pratiques.

C. Technique et Matériel Vaccinal

1. Matériel vaccinal

a. Vaccins

Il existe deux grands types de vaccin :

- Les vaccins vivants atténués : composés de souches virales ou bactériennes vivantes modifiées afin de perdre leur caractère pathogène. (ROR, BCG).
- Les vaccins inertes : ne contiennent pas d'agent infectieux vivant mais ont différentes compositions :

→ Germes entiers : contenant la totalité de l'agent infectieux. (*Hépatite A*)

→ Sous unitaires : contenant une partie de l'agent infectieux :

- Protéine : *Coqueluche*
- Anatoxine : *Diphtérie, Tétanos*
- Polysaccharides capsulaires : *Pneumocoque, Méningocoque*

→ Par génie génétique : contenant soit un micro-organisme génétiquement modifié pour les rendre inertes, une protéine recombinante (un antigène produit par insertion du gène correspondant dans des cellules de culture : *Hépatite B*), ou encore plus récemment par ARN messager (qui va permettre la fabrication de l'antigène : *Ébola, Covid 19*). (11)

Peuvent être associés à cette substance active des composants permettant d'améliorer la réponse immunitaire (= adjuvants, notamment important dans les vaccins inertes, moins immunogène que les vaccins vivants atténués) ou encore d'augmenter la stabilité et la conservation (= excipients). (12)

Les recommandations de voie d'injection des vaccins en dépendent :

- Vaccins avec adjuvants : voie intramusculaire
- Vaccins vivants : voie sous-cutanée

b. Aiguilles et seringues

Le conditionnement des vaccins peut se présenter sous la forme de :

- Flacons uniques multidoses : BCG, vaccin à ARN
- Flacons et seringues préremplies à reconstituer : Priorix, Infanrix hexa
- Seringues préremplies : Prevenar, Neisvac

Les aiguilles hypodermiques présentent des couleurs différentes correspondant à leur diamètre (gauge), allant de 0,30 mm (30G) à 1,2 mm (18G).

Leur taille varie de 13 à 40 millimètres. (Annexe 1)

Les aiguilles fournies avec les vaccins sont le plus fréquemment :

25G (orange) de 16 mm ou 23G (bleue) de 25 mm.

2. Technique vaccinale

a. Recommandations scientifiques

Une recherche bibliographique a été effectuée pour avoir une vue d'ensemble des recommandations nationales et internationales sur les différents points techniques du geste vaccinal.

Les recommandations internationales suivantes ont été étudiées :

- Royaume-Uni : « UK Guidance on best practice in Vaccine administration » (13)
- Canada : « Guide Canadien d'immunisation » (14)
- USA : « Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices » (15)
- Australie : Melbourne Vaccine Education Centre (16)
- OMS : « Organisation d'une séance de vaccination » (17)

Pour les recommandations nationales, les deux sites internet de recommandations vaccinales « Infovac » et « Vaccination info service » ont été consultés.

o Internationales :

- Site d'injection et choix d'aiguille :

◆ Voie intramusculaire :

Tableau 1 : Recommandations internationales site d'injection et aiguille pour une injection intramusculaire en fonction de l'âge du patient.

	< 28 JOURS		< 12 MOIS		> 12 MOIS		ADULTE		
	SITE	GAUGE / TAILLE	SITE	GAUGE / TAILLE	SITE	GAUGE / TAILLE	SITE	GAUGE	TAILLE
UK	NS	NS	cuisse	23G / 2,5 cm	deltoïde	23G / 2,5 cm	deltoïde	23G	2,5 cm ou 3,8 cm (♂ > 118kg et ♀ > 90kg)
CANADA	cuisse	22-25 G / 1,6 cm	cuisse	22-25G / 2,2-2,5 cm	cuisse ou deltoïde	22-25G / 1,6-2,5 cm	deltoïde	22-25 G	1,6-2,5 cm (< 60kg) ou 2,5 cm (♂ 60-118kg ♀ 60-90kg) ou 3,8 cm (♂ > 118kg ♀ > 90kg)
USA	cuisse	22-25 G (1,6cm)	cuisse	22-25G / 2,5 cm	deltoïde	22-25G / 1,6-2,5 cm	deltoïde	22-25 G	1,6-2,5 cm (< 60kg) ou 2,5-3,8 cm (♂ 60-118kg ♀ 60-90kg) ou ≥ 3,8 cm (♂ > 118kg ♀ > 90kg)
AUSTRALIE	NS	23-25 G (1,6cm)	cuisse	22-25G / 2,5 cm	deltoïde	22-25G / 2,5 cm	deltoïde	22-25 G	25 mm ou ou 38 mm si obèse

NS = Non spécifié

UK (13) CANADA (14) USA (15) AUSTRALIE (16)

Pour la voie intramusculaire, l'injection doit être réalisée en tendant la peau entre le pouce et l'index avec un angle d'injection de 90 degrés.

◆ *Voie sous-cutanée :*

Les recommandations concernant la voie sous-cutanée sont unanimes avec une aiguille 25G de 16mm.

L'injection doit être réalisée dans la cuisse avant 1 an et dans le triceps supérieur après 1 an.

Pour l'injection sous-cutanée, l'aiguille doit être insérée avec un angle de 45 degrés, avec un pli cutané associé dans certaines recommandations (OMS et UK).

- Mesures associées à l'injection :

L'aspiration avant injection est déconseillée (Canada et USA) ou possible (UK).

Une pression simple sur le site d'injection est à préférer aux frottements ou massages (OMS et UK).

Une vitesse d'injection « douce et régulière » est recommandée par l'OMS, « lente » au Royaume-Uni.

Les recommandations concernant l'asepsie sont diverses :

- Ne rien appliquer si la peau est visuellement propre (Australie, OMS, UK)
- Application ou non d'alcool (Australie vs OMS)
- Laisser un temps de séchage avant injection

- Nationales :

Les sites internet « Infovac » (Centre hospitalier de Créteil) et « Vaccination info service » (créé en partenariat avec Santé Publique France) conseillent d'injecter la totalité des vaccins par voie intramusculaire (hormis le BCG) avec une injection dans le muscle vaste externe chez le nourrisson et dans le deltoïde chez « l'adulte, l'enfant et le nourrisson de plus de 1 an (et/ou plus de 9kg et/ou si la marche est acquise) ».

Ces recommandations reposent sur des critères « d'immunogénicité ou de tolérance », et sur le principe de précaution lié à la voie d'injection utilisée dans la majorité des essais cliniques. (18)(19)

Il n'existe pas de précision concernant la taille de l'aiguille.

L'asepsie peut être réalisée avec n'importe quel désinfectant, avec un temps d'attente de 30sec à 1 minute entre l'asepsie et l'injection.

Il n'est pas recommandé de réchauffer le vaccin, d'aspirer avant injection, de purger la seringue.

Une injection rapide est préconisée.

b. Techniques vaccinales et implications physiopathologiques

En 2008, une revue de littérature réalisée en France (20) a regroupé 13 articles étudiant les différences de tolérance et d'immunogénicité entre une injection intramusculaire et sous-cutanée.

Neuf articles comparaient la voie sous-cutanée et intramusculaire, quand quatre articles opposaient des aiguilles de 16 et 25 mm.

Concernant la **tolérance locale**, les résultats étaient en faveur de l'injection intramusculaire (9 articles sur 9).

L'**immunogénicité** était aussi bonne dans 5 des 8 articles l'étudiant. 3 articles rapportaient des taux d'anticorps significativement supérieurs avec la voie intramusculaire, notamment avec un vaccin grippal. (21)

Plus récemment, une nouvelle revue de littérature de 2020 (22) a étudié 58 articles dont 45 essais randomisés comparant les réactions locales et l'immunogénicité entre la voie intramusculaire et sous-cutanée.

Sur les 45 essais randomisés :

- 39 concluaient à une tolérance locale significativement meilleure avec l'injection intramusculaire.
- 9 concluaient à une immunogénicité significativement plus importante avec la voie intramusculaire et 32 concluaient à une différence non significative entre les deux voies d'injection.

L'angle d'injection, le site anatomique utilisé, la taille de l'aiguille, sont tout autant de critères qui influent sur la voie d'injection réalisée (intramusculaire ou sous-cutanée).

L'objectif de notre étude est de s'intéresser à la technique de vaccination des médecins généralistes en Charente-Maritime en la confrontant aux recommandations et données scientifiques établies de nos jours.

Cela permettra de cibler les éventuels aspects techniques qui divergent, dans l'optique d'une proposition d'outil d'information sur la technique vaccinale.

II. Enquête de Pratique

A. Matériel et méthode

1. Caractéristiques étude

Il s'agissait d'une étude quantitative descriptive d'évaluation de pratique des médecins généralistes en Charente-Maritime par le biais d'un questionnaire.

L'objectif principal de l'enquête de pratique était d'identifier les aspects techniques qui divergent dans la pratique du geste vaccinal chez le médecin généraliste.

L'objectif secondaire était de cibler un type de média préférentiel pour proposer un support d'information sur la technique vaccinale.

2. Questionnaire

a. Élaboration

Une recherche bibliographique a été réalisée pour identifier les thèmes importants à inclure dans le questionnaire.

Les articles ont été sélectionnés dans Pubmed et Embase.

Une revue de littérature réalisée en 2007 a notamment été étudiée (23) : Elle examinait la technique de vaccination intramusculaire.

Il était décrit dans cette revue :

- La comparaison de la voie intramusculaire et sous-cutanée
- Les sites d'injection
- La longueur de l'aiguille
- Le calibre de l'aiguille
- L'angle d'injection
- L'aspiration
- La vitesse d'injection.

Tous ces items ont été ainsi étudiés dans notre questionnaire.

À la lecture des recommandations scientifiques, nous avons également ajouté des items concernant :

- La purge de l'aiguille
- L'asepsie du site d'injection
- Le réchauffement du vaccin

Le questionnaire a ensuite été rédigé avec le logiciel Google Docs.

Il comportait cinq parties :

- Les données épidémiologiques des médecins interrogés
- La technique d'injection
- Le site d'injection
- La voie d'injection
- Cas pratique, formation et le choix préférentiel de média pour un outil d'information.

Le questionnaire a été testé par 5 médecins généralistes et sa durée a été évaluée à 5 minutes.

Le questionnaire transmis aux médecins est présenté en annexe 2.

b. Diffusion

Ce questionnaire a été diffusé sous format Google Docs aux médecins généralistes de Charente-Maritime.

Un envoi par mail a été réalisé le lundi 7 février 2022, avec une relance par mail le lundi 21 février 2022 puis le lundi 7 mars 2022.
L'arrêt du recueil a été effectué le 14 mars 2022.

c. Recueil des données et analyse statistique

Les réponses ont été collectées directement par le logiciel Google docs puis via le logiciel Excel par moi-même.

Les variables qualitatives sont exprimées en effectif (n) et pourcentage (%).

Les analyses statistiques ont été faites par un test de Chi2 sur le site <https://www.pvalue.io/fr/> , avec un seuil de significativité de 5%.

B. Résultats

1. Population

a. Diagramme de flux

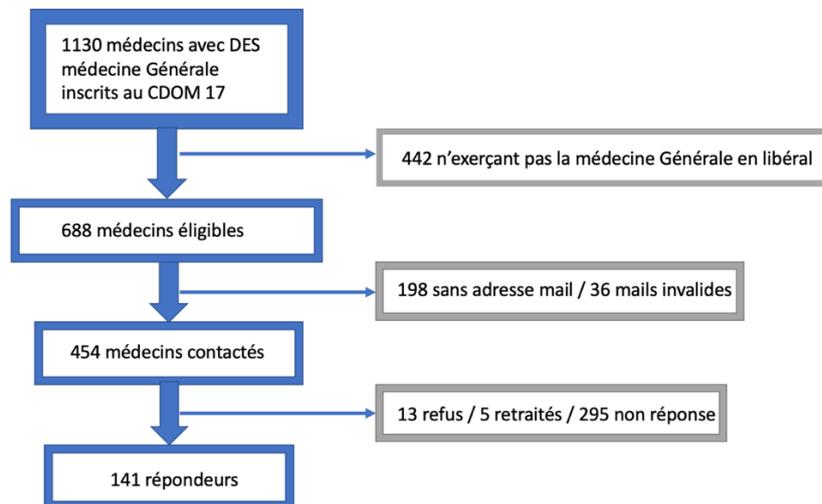


Figure 1 : Diagramme de flux

CDOM : Conseil de l'ordre des médecins ; DES : Diplôme d'Études Spécialisées

b. Données épidémiologiques

Les médecins répondants étaient composés de 61,7 % (n=87) de femmes et de 38,3% (n=54) d'hommes.

62,4 % déclaraient moins de 20 % d'activité pédiatrique (n=88).

La tranche d'âge la plus représentée était les moins de 40 ans (44 %, n=62).

Tableau 2 : Caractéristiques des médecins répondants

Sexe	
Femme	61,7% (n=87)
Homme	38,3% (n=54)
Âge	
< 40 ans	44% (n=62)
40 – 55 ans	27,7% (n=39)
> 55 ans	28,3% (n=40)
Activité pédiatrique	
0 – 20%	62,4% (n=88)
20 – 40%	36,2% (n=51)
40 – 60%	1,4% (n=2)

2. Technique d'injection

- 42,6 % réchauffaient le vaccin avant injection (n=60).

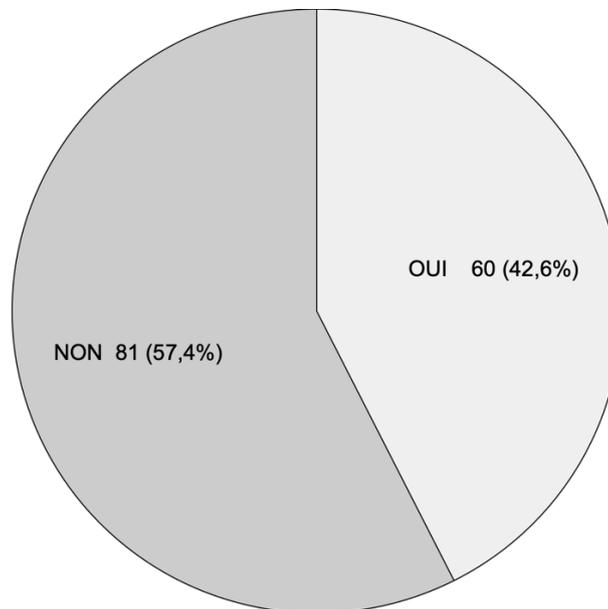


Figure 2 : Réchauffement du vaccin avant injection

- Tous les médecins réalisaient une asepsie de la peau avant injection.

Tableau 3 : Asepsie du site d'injection vaccinale

Utilisation solution antiseptique	83 (58,9%)
Utilisation alcool	58 (41,1%)
Lavage eau et savon si peau visuellement souillée	0 (0%)
Pas de lavage ou désinfection	0 (0%)

- Avant l'injection, 86,5 % des médecins purgeaient avec l'aiguille.

Tableau 4 : Pratique des médecins concernant la purge de la seringue avant vaccination.

Purge avec aiguille	122 (86,5%)
Purge sans aiguille	5 (3,5%)
Pas de purge	14 (9,9%)

- 60,3 % des vaccinateurs ne réalisaient pas d'aspiration avant injection (n=56).

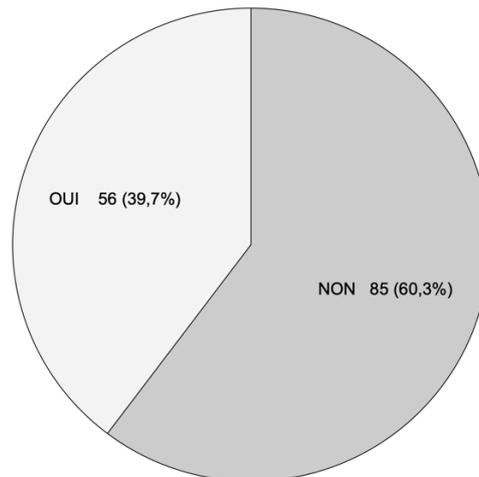


Figure 3 : Réalisation d'une aspiration avant injection du vaccin

- 72,3 % déclaraient pousser le piston progressivement (n=102), plutôt que rapidement (27,7 %, n=39).

Après injection, 72,3 % des médecins retiraient immédiatement l'aiguille (n=102), plutôt que de rester en place quelques secondes (n=39, 27,7%) ; puis :

- 78 % appuyaient sur la zone d'injection (n=110).
- 27,7 % réalisaient une nouvelle aseptie (n=39).
- 18,4 % frottaient la zone d'injection (n=26)

3. Site d'injection

Les sites d'injection majoritairement utilisés étaient :

- L'épaule chez l'adulte (99,3 %),
- L'épaule chez l'enfant de 6 ans (92,9 %),
- La cuisse chez le nourrisson de 6 mois (92,9 %).

Tableau 5 : Site d'injection vaccinale majoritairement utilisé en fonction de l'âge du patient

	EPAULE	CUISSE	FESSE
Adulte	140 (99,3%)	1 (0,7%)	0 (0%)
Enfant de 6 ans	131 (92,9%)	7 (5%)	3 (2,1%)
Nourrisson de 6 mois	1 (0,7%)	131 (92,9%)	9 (6,4%)

120 médecins (85,1%) ont répondu à la fois :

- Épaule pour l'adulte
- Épaule pour l'enfant de 6 ans
- Cuisse pour nourrisson.

12 médecins (8,5%) ont répondu au moins une fois la fesse comme site d'injection.

7 médecins (5%) ont répondu la cuisse comme site d'injection pour l'enfant de 6 ans et le nourrisson de 6 mois.

- Concernant les zones anatomiques pour l'injection, la répartition des zones majoritairement utilisées est la suivante :

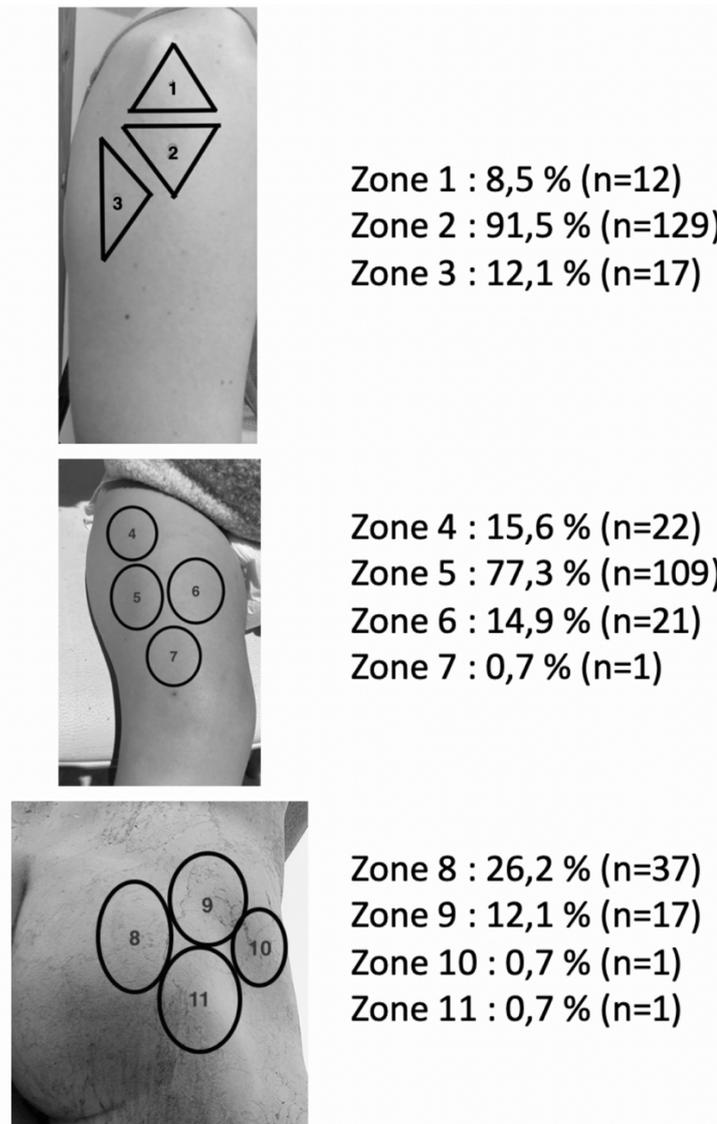


Figure 4 : Zones anatomiques d'injection vaccinale majoritairement utilisées par les médecins.

4. Voie d'injection et aiguille

- 80,9% des médecins utilisaient majoritairement la voie intramusculaire pour la vaccination (n=114).

Tableau 6 : Voie d'injection majoritairement utilisée pour la vaccination

Intramusculaire	114 (80,9%)
Sous-cutanée	27 (19,1%)

- Les critères techniques le plus fréquemment décrits étaient :
 - La réalisation d'un pli cutané pour la voie sous-cutanée (61,7%, n=87),
 - L'injection avec un angle de 90° pour la voie intramusculaire (95,7%, n=135).

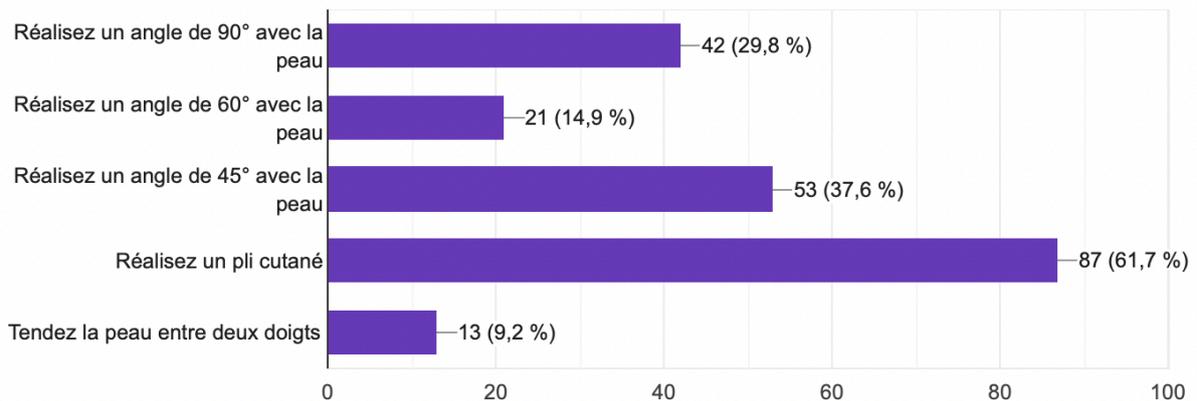


Figure 5 : Manœuvres techniques réalisées lors d'une injection sous-cutanée.

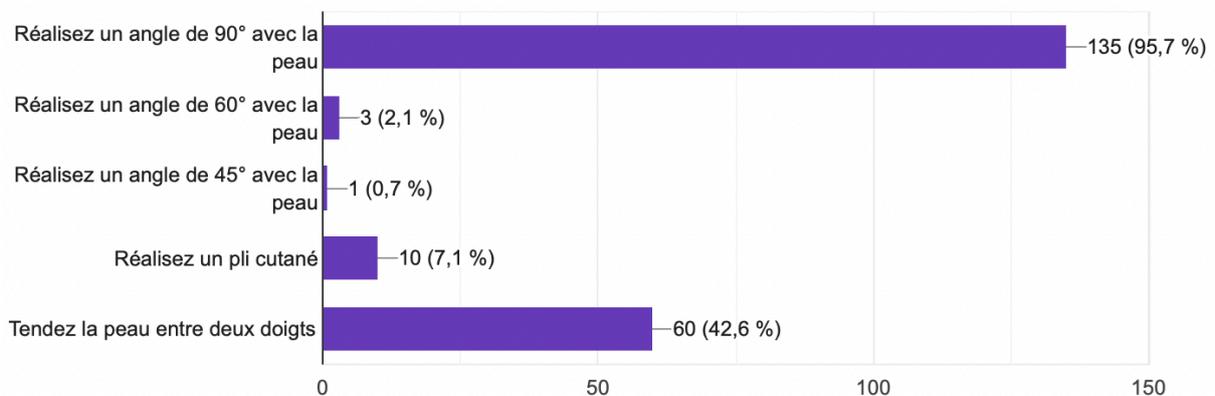


Figure 6 : Manœuvres techniques réalisées lors d'une injection intramusculaire.

- 65,2% des répondeurs déclaraient que la couleur de l'aiguille correspond au diamètre de l'aiguille (n=92).

Tableau 7 : A quoi correspond la couleur de l'aiguille ?

Diamètre de l'aiguille ou gauge	92 (65,2%)
Taille de l'aiguille	39 (27,7%)
Voie d'injection	10 (7,1%)

- Pour le choix de la taille de l'aiguille en fonction du profil de patient, l'aiguille de 16 mm était majoritairement utilisée chez un nourrisson de 6 mois, un enfant de 6 ans et une femme de 50 kg.

L'aiguille bleue était plus fréquemment choisie pour un homme de 80 kg.

Tableau 8 : Aiguille et site d'injection vaccinale majoritairement utilisés en fonction des profils de patient.

		EPAULE	CUISSE	FESSE
Nourrisson 6 mois	Aiguille orange 16 mm	1 (0,8%)	116 (90,6%)	7 (5,5%)
	Aiguille bleue 25 mm	0	4 (3,1%)	0
	Aiguille plus grande	0	0	0
Enfant 6 ans	Aiguille orange 16 mm	107 (84,9%)	5 (4%)	1 (0,8%)
	Aiguille bleue 25 mm	11 (8,7%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)
	Aiguille plus grande	0	0	0
Femme 50 kg	Aiguille orange 16 mm	79 (63,2%)	0	0
	Aiguille bleue 25 mm	45 (36%)	1 (0,8%)	0
	Aiguille plus grande	0	0	0
Homme 80 kg	Aiguille orange 16 mm	36 (28,1%)	0	0
	Aiguille bleue 25 mm	82 (64%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)
	Aiguille plus grande	7 (5,5%)	0	1 (0,8%)

Réponses doubles non incluses dans le calcul : (13 pour le nourrisson de 6 mois, 15 pour l'enfant de 6 ans, 16 pour la femme de 50kg, 13 pour l'homme de 80kg).

5. Formations et média.

- 73,8% des répondeurs considéraient avoir été insuffisamment formés pendant le cursus universitaire.

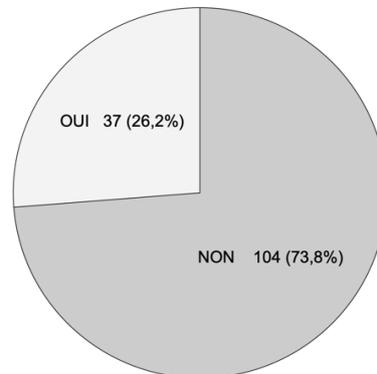


Figure 9 : Considérez-vous avoir été suffisamment formé à la technique du geste vaccinal ?

- 67,4% des médecins avaient été formés à la vaccination par un maître de stage.

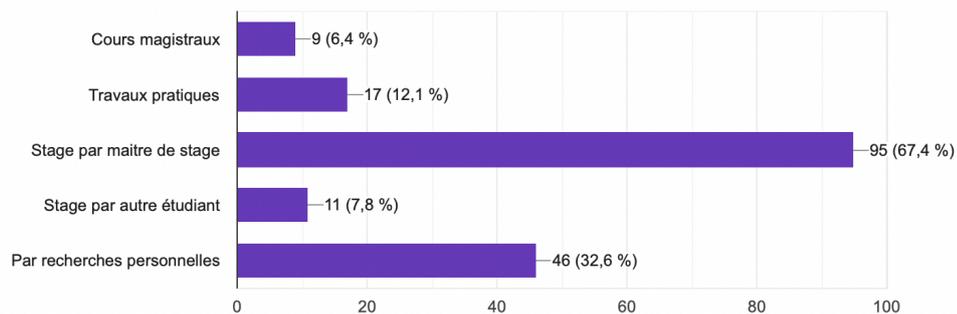


Figure 7 : Comment avez-vous personnellement été formé à la technique du geste vaccinal ?

- Le média plébiscité pour le support d'une information sur la technique de vaccination était une plaquette d'information écrite (42,6%, n=60).

● Site internet d'information ● Vidéo courte ● Plaquette d'information écrite

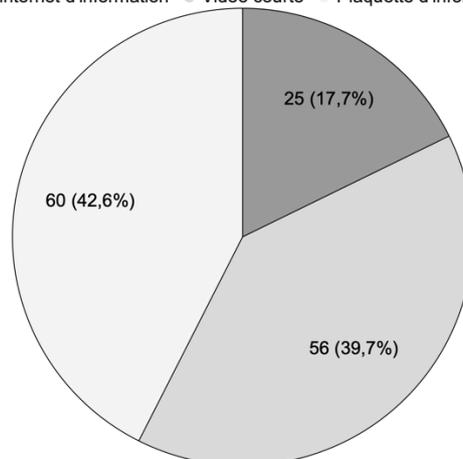


Figure 8 : Quel type de média préféreriez-vous comme support d'une synthèse des recommandations sur la technique vaccinale ?

6. Analyse univariée

- Il y avait une répartition significativement différente du sexe des réponders en fonction de l'âge.

Tableau 9 : Âge et sexe des médecins réponders

	Sexe Femme (n = 87)	Sexe Homme (n = 54)	n	p
Âge, n				
> 40 ans	39 (49%)	40 (51%)	79	<0.001
< 40 ans	48 (77%)	14 (23%)	62	-

- L'utilisation de la fesse comme site d'injection fréquent en pratique quotidienne était significativement différente en fonction de l'âge du vaccinateur.

Tableau 10 : Utilisation de la fesse comme site d'injection vaccinal en fonction de l'âge du vaccinateur

	Fesse NON (n = 129)	Fesse OUI (n = 12)	n	p
Âge, n				
> 40 ans	68 (53%)	11 (92%)	79	<0.01
< 40 ans	61 (47%)	1 (8.3%)	62	-

- Le choix de taille d'aiguille pour vacciner une femme de 50 kg était significativement différent en fonction du sexe du vaccinateur.

Tableau 11 : Choix d'aiguille pour la vaccination d'une femme de 50kg en fonction du sexe du vaccinateur

	Aiguille orange / Epaule (n = 83)	Aiguille bleue / Epaule (n = 51)	Aiguille autre ou autre site (n = 7)	n	p
Sexe, n					
Femme	58 (67%)	27 (31%)	2 (2.3%)	87	0.026
Homme	25 (46%)	24 (44%)	5 (9.3%)	54	-

III. Discussion et proposition d'un outil d'information

A. Forces et faiblesses du travail : innovant mais ciblé !

- Les études sur l'idéologie dans le domaine de la vaccination sont nombreuses.
L'étude de la technique vaccinale est plus rare.

Ce travail a permis à la fois de s'intéresser à plusieurs recommandations scientifiques internationales et d'étudier les pratiques des médecins généralistes dans le département de la Charente-Maritime.

Le taux de réponse aux questionnaires par rapport à la population cible est important avec une participation de 31% des médecins contactés.

Le choix du type d'étude et son mode de diffusion ont été fait, avec une volonté d'obtenir une participation importante et une bonne définition de la population cible.

Le questionnaire à choix multiple peut entraîner une réponse à une question mal comprise (biais d'évaluation et interprétation, comparativement à une enquête qualitative avec des échanges permettant précisions ou reformulation) ou à une mauvaise compréhension des photographies ou schémas (biais d'information et de mesure)

Il apporte cependant plus d'objectivité dans les réponses, notamment lorsque l'on questionne la pratique.

Le choix de la période et le temps de diffusion du questionnaire ont été faits afin d'avoir le plus de réponses possibles : hors vacances, plusieurs relances, tous les 15 jours.

Les médecins dont l'adresse mail n'était pas répertoriée dans notre base de données n'étaient pas questionnés. Ainsi que ceux dont l'adresse mail n'est plus utilisée ou peu consultée. **Cela représente un biais de sélection.**

Le choix du type de questionnaire, de son mode de diffusion, de notre population cible nous apparaissent comme des choix satisfaisants compte tenu du taux de réponses et de la pertinence des résultats obtenus.

Notre population cible et une recherche bibliographique non exhaustive peuvent sembler limitants dans l'extrapolation de nos résultats.

B. Discussion des résultats

1. Population étudiée : jeune et féminine !

Les caractéristiques de la population de médecins répondants n'étaient pas totalement identiques à la démographie française de médecins généralistes en activité.

Les résultats de notre enquête de pratique comportaient **61,7% de femmes** et **44% de médecins généralistes de moins de 40 ans**, avec une répartition significativement différente des femmes en fonction de l'âge ($p < 0,001$).

L'atlas de la démographie médicale en France en 2020 retrouve une quasi égalité entre les hommes et les femmes, et 24% de médecins généralistes de moins de 40 ans.

Cependant, dans ce même atlas une majorité de femmes chez les médecins généralistes ont moins de 40 ans (65%). (24)

Ce résultat pourrait s'expliquer par une plus grande sensibilité aux travaux de thèse chez les médecins plus récemment diplômés ou par une utilisation plus régulière des boîtes mails ou encore une plus grande facilité dans la manipulation de l'outil informatique (Google Form).

2. Technique d'injection : Des réflexes qui persistent !

Les résultats sur la technique de vaccination mettent en évidence une importante diversité de pratique, avec, sur certains points, une absence de réponse clairement majoritaire (Aspiration et réchauffement) et pour d'autres un désaccord avec les recommandations scientifiques (Vitesse d'injection et purge de l'aiguille).

La très grande majorité des médecins réalisaient une **purge** avec aiguille avant l'injection (86,5%).

Il n'est pas recommandé par les données scientifiques (Infovac, Journée nationale d'infectiologie 2018 (24)) en lien avec deux problématiques :

- Disséminer du produit vaccinal sur le trajet de l'aiguille, et donc en sous-cutanée (et ainsi favoriser les réactions locales (22)).
- Perdre une partie du liquide d'injection et donc de l'agent immunogène.

Ce geste pourrait être expliqué par une volonté de chasser l'air de l'aiguille pour ne pas l'injecter.

En effet, la bulle d'air contenue dans les seringues pré remplies servirait à « pousser » la totalité du liquide et éviter qu'une partie reste dans l'embout de la seringue ou dans l'aiguille.

Il faudrait donc en pratique ne pas purger cette bulle d'air mais plutôt la positionner au niveau du piston de la seringue avant injection.

Près de 40% des médecins interrogés réalisaient une **aspiration** avant injection. Chiffre quelque peu majoré par rapport à une enquête de pratique réalisée en 2020 par l'intermédiaire du site Infovac. (25)

Ce geste n'est plus recommandé par les recommandations scientifiques (OMS, Australie, Canada, USA, Infovac) depuis de nombreuses années, il majore les risques d'effet secondaire local et de douleur (26), par l'allongement de la durée de la procédure et par les mouvements qu'il occasionne.

La complication vasculaire potentielle motivant par le passé une aspiration avant injection correspond au syndrome de Nicolau, nécrose tissulaire post injection, qui a été rapporté une fois chez un enfant de 21 mois. (27)

L'absence de structure vasculaire sur les sites d'injection recommandés est un élément supplémentaire dans la discussion de l'intérêt de l'aspiration.

Près de la moitié des répondants **réchauffaient** le vaccin avant injection.

Nous n'avons retrouvé aucune recommandation scientifique qui va dans ce sens.

Au contraire, Infovac décrit que « le gain de température ainsi obtenu est trop faible pour apporter un quelconque bénéfice ». (18)

Une étude regroupant 150 patients concluait à l'absence de différence significative entre le réchauffement ou non du vaccin avant injection. (28)

L'OMS le classe même dans les mesures non recommandées. (17)

Concernant la **vitesse d'injection**, seulement un peu plus d'un quart des répondants injectait rapidement, à l'opposé de ce qu'indiquait l'enquête de pratique Infovac (65% avaient répondu injecter rapidement).

Elle est probablement expliquée également par la subjectivité de la réponse attendue.

Sur ce point, les données scientifiques diffèrent.

L'OMS recommande une injection lente et régulière, alors que les données scientifiques suggèrent qu'une injection rapide entraînerait moins de douleur. (29)

Sur l'asepsie du site vaccinal, les recommandations scientifiques sont également variables, entre l'utilisation d'alcool, des solutions antiseptiques ou l'absence de désinfection si peau visuellement propre (OMS, UK et Australie).

L'OMS déconseille l'application d'alcool. (17)

Cette recommandation tient sans doute compte du risque d'inactivation de certains vaccins vivants par l'alcool.

Plusieurs études ont démontré l'absence d'intérêt de la désinfection cutanée avant une injection sous-cutanée. (30)

Dans le domaine de la vaccination, une étude de faible puissance est à signaler dans la littérature, sans différence significative retrouvée. (31)

Infovac conseille pour sa part une asepsie par n'importe quel désinfectant, avec un temps de séchage de 30 secondes à 1 minute.

Celui-ci va avoir plusieurs avantages :

- Éviter le picotement lié à l'alcool
- Laisser le temps d'action à l'antiseptique
- Éviter une possible inactivation du produit si vaccin vivant.

L'enquête de pratique Infovac a permis de comparer certains des résultats de notre étude.

Elle présentait plusieurs limites :

- Sa population cible ne contenait que 50% de médecins généralistes.
- Elle traitait spécifiquement du geste vaccinal chez l'enfant ou le nourrisson.
- La diffusion du questionnaire avait été réalisée par l'intermédiaire du site Infovac et interrogeait donc un public averti.

Dans leur apprentissage de la technique du geste vaccinal, les médecins décrivaient la formation par les maîtres de stage comme largement prédominant (67,4%).

Cela pourrait expliquer la prévalence encore importante de ces gestes techniques, probablement reproduits sur le terrain par les étudiants.

D'où la pertinence de développer un outil d'information sur la technique vaccinale à destination des médecins en exercice et particulièrement des médecins accueillant des étudiants en médecine.

3. Site d'injection : laissons les fesses tranquilles !

Les sites et zones anatomiques d'injection décrits par les répondeurs étaient majoritairement en accord avec les recommandations scientifiques.

- L'épaule chez l'adulte (99,3%) et chez l'enfant de 6 ans (92,9%)

La plupart des répondeurs décrivait la zone deltoïdienne décrite par les recommandations scientifiques, à distance de l'acromion (91,5%).

Cette zone est limitée par un triangle dont la base se situe à 3 travers de doigt sous le rebord de l'acromion et un sommet qui se situe sur l'insertion basse du deltoïde. (32)

Celle-ci permet d'atteindre une zone musculaire facile d'accès, tout en étant à distance d'éléments anatomiques sensibles (osseux, vasculaire ou nerveux).

Une étude Japonaise réalisée en 2017 a étudié la distance entre l'acromion et certains éléments anatomiques (artère humérale circonflexe postérieure et nerf axillaire).

Elle retrouvait en moyenne ces éléments anatomiques à 7,6 cm de l'acromion. Elle conseillait donc, à la vue de ces résultats, d'injecter dans la partie basse du triangle décrit ci-dessus, au niveau de la ligne axillaire. (33)

17 répondeurs choisissaient la région supérieure du triceps (12,1%).

Cette zone anatomique est indiquée comme site d'injection sous-cutanée par les 4 recommandations internationales étudiées précédemment, à la différence des sociétés françaises (deltoïde avec aiguille adaptée, pli cutané et angle à 45°).

Les recommandations internationales tiennent peut-être compte de la plus grande facilité à réaliser un pli cutané sur la zone du triceps supérieur que sur le deltoïde, surtout chez des patients très fins. L'épaisseur du tissu sous-cutané, plus important dans cette zone anatomique, pourrait aussi être en cause.

En adaptant la taille d'aiguille et l'angle d'injection, il doit être possible d'injecter en sous-cutanée dans le deltoïde.

Cela permet de ne pas multiplier les sites d'injection avec le risque de choisir des zones anatomiques moins adaptées.

12 médecins répondaient une zone deltoïdienne proche de l'acromion, avec le risque de complications musculo tendineuse, capsulaire, neurologique et artérielle. (27)

- La cuisse chez le nourrisson de 6 mois (92,9%).

La cuisse était le site d'injection privilégié pour un enfant de 6 ans chez 7 médecins (5%).

Tous ces répondeurs vaccinaient également dans la cuisse chez le nourrisson de 6 mois (7 répondeurs sur 7).

Il est donc probable que ces praticiens utilisent comme site d'injection la cuisse également sur la période de 12 mois à 24 mois.

Au-delà du fait que ce site d'injection n'est plus préconisé à 6 ans, la période d'acquisition de la marche est une période sensible où les réactions locales au vaccin peuvent engendrer des boiteries et sont donc à éviter.

Ainsi, Infovac recommande la vaccination dans le deltoïde « chez l'enfant et le nourrisson de plus de 1 an (et/ou plus de 9 kg et/ou si la marche est acquise) ».

La zone d'injection recommandée correspond anatomiquement au tiers moyen du muscle vaste externe, qui a été indiqué par 77,3% des répondeurs.

Celui-ci se situe sur la face externe de cuisse et doit être repéré facilement en choisissant une zone qui se situe : (16)

- Face latérale (vs face médiale : 14,9% des répondeurs)
- Tiers moyen (vs tiers inférieur proche du genou : 0,7% ou tiers supérieur proche de la hanche : 15,7%)
- Face antérieure (vs face postérieure).

Le choix de cette zone est justifié par le fait qu'elle est bien développée chez le nourrisson (contrairement à l'épaule) et à distance des vaisseaux (face médiale) et des nerfs (face postérieure).

- Enfin 12 médecins (8,5%) utilisaient la fesse comme site d'injection majoritaire dans au moins une des catégories de patients :

- **3 chez l'enfant de 6 ans (2,1%)**
- **9 chez le nourrisson de 6 mois (6,4%)**

Celui-ci n'est plus recommandé en pratique depuis de nombreuses années, justifié par :

- Les risques de complications locales neurologiques (nerf sciatique)
- La probabilité d'injection sous cutané dans un tissu adipeux plus épais que sur les autres sites d'injection. (34)
- L'immunité post injection plus faible retrouvée dans une étude de 1989 comparant l'épaule et la fesse comme site d'injection pour un vaccin hépatite B. (34)

Les anciennes recommandations indiquaient un site d'injection correspondant au quadrant supéro-externe d'une zone délimitait par une ligne horizontale passant l'extrémité supérieure du pli interfessier, et une ligne verticale à la moitié de la fesse homolatérale. (32)

Cela pourrait expliquer la répartition significativement différente de l'âge des médecins utilisant ce site d'injection, avec 11 médecins sur les 12 réponders ayant plus de 40 ans ($p < 0,01$).

Cette partie du questionnaire était évidemment sujette à un biais de mesure important avec des zones représentées relativement proches les unes des autres.

D'autre part, la première question sur les zones anatomiques utilisées ne mentionnait pas la voie d'injection souhaitée par le vaccinateur, ce qui limite l'interprétation des résultats.

Enfin, les réponders pouvaient sélectionner plusieurs réponses possibles.

4. Voie d'injection et aiguille : Voie intramusculaire, ou plutôt sous-cutanée !

La voie intramusculaire est la voie d'injection majoritairement déclarée (80,9%).

Cependant, à la vue de la description de la technique pour utiliser la voie intramusculaire ou sous-cutanée et aux choix des tailles d'aiguilles fait en fonction des patients, on peut penser qu'une partie importante des médecins souhaitant utiliser la voie intramusculaire injectent en sous-cutanée.

Pour une injection intramusculaire, 4 réponders réalisaient un angle d'injection inférieur à 90 degrés, quand 10 médecins réalisaient un pli cutané.

Pour le choix de la taille d'aiguille, quatre études importantes sont à évoquer.

Pour toutes ces études, il était convenu qu'une injection est intramusculaire si l'aiguille pénètre le muscle d'au moins 5 mm de profondeur, en ajoutant 2 mm de marge (partie non enfoncée de l'aiguille).

Il fallait donc, pour une taille d'aiguille donnée, retirer 7 mm à sa valeur puis la comparer à la taille du tissu sous-cutanée.

- La plus ancienne, une étude prospective réalisée aux États-Unis en 1997(35), a servi de base aux recommandations internationales concernant le choix des tailles d'aiguilles jusqu'à aujourd'hui. (Tableau 1)

220 patients ont été recrutés pour effectuer une mesure de leur coussinet adipeux au niveau du deltoïde par échographie.

Il était retrouvé une différence significative d'épaisseur de coussinet adipeux entre les hommes et les femmes (8,3mm vs 11,7mm).

Une aiguille de 16mm était insuffisante pour une injection intramusculaire chez 17% des hommes étudiés et 48% des femmes étudiées.

Une aiguille de 25mm était suffisante pour 100% des hommes.

Cette étude présentait plusieurs limites importantes :

- La population cible qui ne couvrait évidemment pas tous les âges et poids des populations à vacciner
 - L'étude de l'épaisseur du coussinet adipeux par échographie qui pouvait être remis en question par la compression engendrée par la sonde.
- Une étude récente américaine réalisée en 2021 a inclus 386 patients pour analyser le diamètre du coussinet adipeux par TEP TDM. (36)

L'hypothèse était que l'épaisseur du tissu sous-cutané est corrélée de façon plus importante au poids et non à l'IMC.

L'objectif étant d'obtenir un modèle multivariable pour le calcul prédictif de l'épaisseur du tissu sous cutané et ainsi orienter le choix de l'aiguille.

Il était significativement corrélé au sexe, au poids, à l'IMC et à l'âge.

Chez la femme, les meilleurs indicateurs étaient le poids et l'IMC sans différence significative entre les deux.

Une aiguille de 25 mm suffisait pour 85% des femmes de moins de 90 kg et celle de 38 mm suffisait pour 76% des femmes de 90 kg.

Chez l'homme, le meilleur indicateur était l'IMC.

Une aiguille de 25 mm suffisait pour 98% des hommes de moins de 118 kg et une aiguille de 38 mm suffisait pour 75% des hommes de plus de 118 kg.

- Une étude réalisée en 2009 mesurait échographiquement l'épaisseur du tissu sous-cutané chez 141 enfants de 11 à 15 ans (37).

Une aiguille de 16 mm suffisait chez 100% des enfants de moins de 50 kg pour une injection intramusculaire dans le deltoïde.

L'épaisseur du tissu sous-cutané était en moyenne : ♀ 6,8 mm / ♂ 6,2 mm.

- Une dernière étude australienne de 2005 s'intéressait au rapport entre épaisseur du tissu sous-cutané et IMC. (38)

Pour tous les patients avec un IMC < 20, une aiguille de 16 mm était suffisante.

Pour les patients avec un IMC entre 20 et 25, une aiguille de 16 mm était en moyenne suffisante pour injecter en intra musculaire.

(Moyenne de l'épaisseur du tissu sous-cutané : ♀ 8,6 mm / ♂ 6,7 mm)

Pour tous les patients avec un IMC entre 25 et 35, une aiguille de 25 mm était suffisante.

Pour les patients avec IMC > 35, une aiguille de 25 mm était suffisante pour tous les hommes mais pas toutes les femmes.

L'âge moyen de 72 ans était une limite importante à l'extrapolation des résultats à la population générale.

Tableau 12 : Études comparant taille d'aiguille et épaisseur du tissu sous-cutané

ETUDE	POPULATION	METHODOLOGIE	RESULTATS PRINCIPAUX
Determination of deltoid fat pad Thickness (1997) (35)	220 patients 18 à 59 ans	Mesure échographique Tissu sous-cutané	<ul style="list-style-type: none"> • 16 mm insuffisant pour IM chez 17% des ♂ et 48% des ♀ • 16 mm suffisant pour IM chez 100% des ♀ < 60kg • 25 mm suffisant pour IM chez 100% des ♂ • 25 mm suffisant pour IM chez 99% des ♀ 60-90kg • 38 mm nécessaire pour ♀ > 90kg
Statistical estimation of deltoid subcutaneous fat pad Thickness (2021) (36)	386 patients 19 à 93 ans	Mesure par TEP-TDM Distance peau-muscle et peau-os	<ul style="list-style-type: none"> • 25 mm suffisant pour voie IM chez 85% des ♀ < 90kg et 98% des ♂ < 118kg • 38 mm suffisant pour IM chez 76% des ♀ > 90kg et 75% des ♂ > 118kg
Needle Length for Immunization of Early Adolescents as Determined by Ultrasound (2009) (37)	141 enfants 11 à 15 ans	Mesure échographique Distance peau-muscle et peau-os	<ul style="list-style-type: none"> • 16 mm acceptable pour 100% des < 50kg, 97% des 50-60kg, 71% des > 60kg • 25 mm acceptable pour 93% des > 60kg
Definition of needle length(38)	256 patients 65 à 93 ans	Mesure échographique Tissu sous-cutané	<ul style="list-style-type: none"> • 16 mm suffisant pour IM chez 100% des patients avec IMC < 20 • 25 mm suffisant pour IM chez 100% des ♂ • 25 mm suffisant pour IM chez 100% des ♀ avec IMC < 35

IM : Intramusculaire ; ♀ : Femme ; ♂ : Homme ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; mm : millimètres

A la vue de ces études :

- L'étude de 2021 confirme globalement les tailles d'aiguilles indiquées par les recommandations internationales mais souligne l'importance du sexe et de l'IMC dans le choix de la taille d'aiguille.
- Les critères de poids des recommandations restent cohérents, mais il faudrait dans certaines situations moduler avec le sexe et l'IMC.
- Chez la très grande majorité des patients adultes ou enfants de moins de 50kg, une aiguille de 16 mm est suffisante et une aiguille de 25 mm va souvent être trop longue et potentiellement blessante.

Il n'y a pas à notre connaissance d'étude équivalente retrouvée pour le nourrisson.

Plusieurs études comparant taille d'aiguille, immunogénicité et effets secondaires, ont mis en avant l'utilisation d'une aiguille de 25 mm chez le nourrisson. (20)(22)

Concernant les résultats de notre enquête de pratique, l'utilisation majoritaire de l'aiguille orange de 16 mm pour le nourrisson peut être expliquée par le choix intuitif d'une aiguille plus petite pour un âge plus jeune.

Le reste des résultats était plutôt en accord avec les recommandations avec :

- Une répartition entre aiguille orange (63%) et bleue (36%) pour la vaccination d'une femme de 50 kg, que l'on retrouve dans les études qui ne tranchent pas en faveur d'une taille d'aiguille.
- Un peu moins d'un tiers de cas où la taille est probablement insuffisante chez un homme de 80 kg, avec une aiguille orange (28%).

Les vaccinateurs masculins employaient plus fréquemment une aiguille bleue de 25 mm pour vacciner une femme de 50 kg par rapport aux vaccinatrices ($p=0,026$).

Il serait intéressant d'étudier les facteurs décisionnels en jeu qui pourraient expliquer cette différence.

Il est à noter qu'il existe un biais sur l'interprétation de ces résultats avec des réponses multiples mentionnées pour le même profil de patient : celle-ci ont été retiré du tableau 8.

Plus d'un tiers des répondeurs ne savaient pas que la couleur de l'aiguille correspond au diamètre de celle-ci, ils sont peut-être troublés par le fait qu'en pratique les couleurs et tailles d'aiguilles que l'on retrouve dans les boîtes de vaccin sont la plupart du temps les mêmes (une aiguille orange de 16 mm et une aiguille bleue de 25 mm).

Cependant cette notion est importante, notamment quand on constate que des aiguilles de taille adaptée peuvent être utiles en fonction des profils de patient.

C. Proposition d'un outil d'information

1. Choix de l'outil

La dernière partie de l'enquête de pratique nous aura permis de nous rendre compte du ressenti des médecins sur la formation pour la technique vaccinale, avec seulement ¼ des médecins considérant avoir été suffisamment formés.

Chiffres en accord avec ceux de l'étude effectuée par le module de travail européen de 2009. (9)

Élaborer un support pour uniformiser les pratiques en apportant des informations importantes sur certains points clés de la technique de vaccination est alors apparu comme une proposition intéressante.

Le choix du support a été fait en tenant compte des résultats qui mettaient en avant une plaquette d'information comme l'outil le plus adapté.

2. Choix du contenu

Nous avons choisi d'y faire figurer les points techniques où la diversité constatée et/ou l'écart aux recommandations ou études scientifiques étaient les plus importantes :

- Le choix de la taille d'aiguille et du site d'injection en fonction du patient : basé sur les recommandations internationales et mis en relief par la récente étude de 2021.
- La description des techniques d'injection intramusculaire et sous-cutanée.
- Les caractéristiques des aiguilles utilisées en pratique courante.
- Les zones et repères anatomiques pour le choix du site d'injection.
- Le rappel des manœuvres techniques à éviter ou à favoriser.
- Un tableau des voies d'injection et spécialités vaccinales en fonction de l'âge du patient : dans le but de favoriser l'utilisation du support.

3. Élaboration

Le design de la plaquette a été choisi par nous-même, avec comme objectif de délivrer des informations importantes avec un format pratique.

Le choix d'une présentation en recto-verso a ainsi été fait.

La plaquette a été réalisée initialement sur power point.
Les photographies et iconographies ont été modifiées sur ce même logiciel.

La plaquette d'information a été montrée à un groupe de médecins lors d'une réunion médicale.

Leurs retours ont permis d'apporter des modifications visuelles.

Les impressions ont été faites en imprimerie.

Un exemplaire de la plaquette est présenté en annexe 3.

Conclusion :

La vaccination constitue une activité prévalente en médecine générale. La technique vaccinale influence les effets secondaires et l'immunogénicité vaccinale.

On constate une hétérogénéité importante dans certains de ses aspects. Certains gestes, aujourd'hui non recommandés, sont présents en pratique.

Le ressenti de manque de formation et l'absence de recommandation nationale établie pourraient être des éléments qui l'expliquent. Identifier les autres facteurs en cause, à travers des entretiens individuels, apporterait des informations intéressantes à prendre en compte.

L'utilisation d'un support d'information à la technique vaccinale pourrait être mise en place et son impact évalué.

Certains travaux internationaux étudiant les différents aspects techniques de la vaccination ont permis d'avoir des notions importantes.

Il serait intéressant de pouvoir les adapter à la population française en réalisant les mêmes types d'études en France, sur la mesure du tissu sous-cutané et le choix d'aiguille notamment.

Bibliographie :

1. OMS. Vaccines and immunization [Internet]. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_1
2. Vaccination info Be. L’histoire de la vaccination [Internet]. 2020 [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vaccination-info.be/histoire-de-la-vaccination/>
3. Vaccination info Service. Vaccins d’hier à aujourd’hui [Internet]. 2018 [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <https://vaccination-info-service.fr/Generalites-sur-les-vaccinations/Histoire-de-la-vaccination/Vaccins-d-hier-a-aujourd-hui>
4. Blanc P. Vaccins : convaincre et innover pour mieux protéger [Internet]. 2007 [cité 16 nov 2021]. Disponible sur: https://www.senat.fr/rap/r06-476/r06-476_mono.html
5. Académie nationale de médecine. Le refus des vaccinations. Aspects actuels en 2012 et solutions en santé publique. [Internet]. 2012 [cité 16 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/le-refus-des-vaccinations-aspects-actuels-en-2012-et-solutions-en-sante-publique/>
6. Vaccination info Service. Prescripteurs et vacinateurs [Internet]. 2018 [cité 28 janv 2022]. Disponible sur: <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-pratiques/Acte-vaccinal/Prescripteurs-et-vacinateurs>
7. Arrêté du 23 avril 2019 fixant la liste des vaccinations que les pharmaciens d’officine peuvent effectuer en application du 9° de l’article L. 5125-1-1 A du code de la santé publique.
8. Légifrance. Décret n° 2021-575 du 11 mai 2021 modifiant les décrets n° 2020-1262 du 16 octobre 2020 et n° 2020-1310 du 29 octobre 2020 prescrivant les mesures générales nécessaires pour faire face à l’épidémie de covid-19 dans le cadre de l’état d’urgence sanitaire.
9. Vorsters A, Tack S, Hendrickx G, Vladimirova N, Bonanni P, Pistol A, et al. A summer school on vaccinology: Responding to identified gaps in pre-service immunisation training of future health care workers. *Vaccine*. févr 2010;28(9):2055-6.
10. Kernéis S, Jacquet C, Bannay A, May T, Launay O, Verger P, et al. Vaccine Education of Medical Students: A Nationwide Cross-sectional Survey. *Am J Prev Med*. sept 2017;53(3):e99-102.
11. Vaccination info Service. Quels sont les différents types de vaccins ? [Internet]. 2020 [cité 29 janv 2022]. Disponible sur: <https://vaccination-info-service.fr/index.php/Questions-frequentes/Questions-generales-sur-la-vaccination/Composition-des-vaccins/Quels-sont-les-differents-types-de-vaccins>
12. Canouï E, Launay O. Histoire et principes de la vaccination. *Rev Mal Respir*. janv 2019;36(1):11-4.

13. Vaccine Administration Taskforce. UK guidance on best practice in vaccine administration /. [Internet]. 2001 [cité 26 mars 2022]. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/toc/rwhi20/>

14. Gouvernement canadien. Méthodes d'administration des vaccins : Guide canadien d'immunisation [Internet]. 2007 [cité 9 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-1-information-cle-immunisation/page-8-methodes-administration-vaccins.html>

15. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). General Recommendations on Immunization (ACIP) [Internet]. [cité 10 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5515a1.htm>

16. The Melbourne Vaccine Education Centre (MVEC). Administration of injected vaccines- correct technique [Internet]. 2020 [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://mvec.mcri.edu.au/immunisation-references/administration-of-injected-vaccines-correct-technique/>

17. OMS. Organisation d'une séance de vaccination [Internet]. [cité 6 févr 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/immunization/documents/IIP_Module5_fr.pdf

18. Infovac. Administration des vaccins par voie intramusculaire [Internet]. [cité 20 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.infovac.fr/docman-marc/public/articles/1731-administration-des-vaccins-par-voie-im/file>

19. Vaccination info Service. Administration des vaccins [Internet]. 2018 [cité 20 janv 2021]. Disponible sur: <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-pratiques/Acte-vaccinal/Administration-des-vaccins>

20. Ajana F, Sana C, Caulin E. Existe-t-il des différences d'immunogénicité et de tolérance des vaccins en fonction du mode d'injection ? *Médecine Mal Infect.* 1 déc 2008;38(12):648-57.

21. Cook IF, Barr I, Hartel G, Pond D, Hampson AW. Reactogenicity and immunogenicity of an inactivated influenza vaccine administered by intramuscular or subcutaneous injection in elderly adults. *Vaccine.* mars 2006;24(13):2395-402.

22. Cook IF. Subcutaneous vaccine administration - an outmoded practice. *Hum Vaccines Immunother.* 4 mai 2021;17(5):1329-41.

23. Petousis-Harris H. Vaccine injection technique and reactogenicity—Evidence for practice. *Vaccine.* nov 2008;26(50):6299-304.

24. Fourault C. Injections intra musculaires et sous cutanées : quels déterminants de la douleur ? [Internet]. Journée nationale d'infectiologie. 2018. Disponible sur: <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/jni/2018/ide/jni2018-injections-et-douleur-fourault.pdf>

25. Menuey A. Observation des pratiques vaccinales en France et adéquation avec les méthodes recommandées ou validées dans la littérature. [Paris, France]: Université Paris XI, Faculté de médecine Paris-Saclay; 2020.
26. Taddio A, Shah V, McMurtry CM, MacDonald NE, Ipp M, Riddell RP, et al. Procedural and Physical Interventions for Vaccine Injections. *Clin J Pain*. oct 2015;31(Suppl 10):S20-37.
27. Cook IF. Best vaccination practice and medically attended injection site events following deltoid intramuscular injection. *Hum Vaccines Immunother*. 14 avr 2015;11(5):1184-91.
28. Maiden MJ, Benton GN, Bourne RA. Effect of warming adult diphtheria-tetanus vaccine on discomfort after injection: a randomised controlled trial. *Med J Aust*. 5 mai 2003;178(9):433-6.
29. Taddio A, Wong H, Welkovich B, Ilersich AL, Cole M, Goldbach M, et al. A randomized trial of the effect of vaccine injection speed on acute pain in infants. *Vaccine*. 7 sept 2016;34(39):4672-7.
30. Hutin Y, Hauri A, Chiarello L, Catlin M, Stilwell B, Ghebrehiwet T, et al. Best infection control practices for intradermal, subcutaneous, and intramuscular needle injections. *Bull World Health Organ*. 2003;81(7):491-500.
31. Wong H, Moss C, Moss SM, Shah V, Halperin SA, Ito S, et al. Effect of alcohol skin cleansing on vaccination-associated infections and local skin reactions: a randomized controlled trial. *Hum Vaccines Immunother*. 16 janv 2019;15(4):995-1002.
32. Santé et services sociaux du Québec. Techniques d'administration - Administration des produits immunisants [Internet]. [cité 9 févr 2021]. Disponible sur: <https://msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-administration-des-produits-immunisants/techniques-d-administration/#administration-im>
33. Nakajima Y, Mukai K, Takaoka K, Hirose T, Morishita K, Yamamoto T, et al. Establishing a new appropriate intramuscular injection site in the deltoid muscle. *Hum Vaccines Immunother*. 12 juin 2017;13(9):2123-9.
34. Shaw FE, Guess HA, Roets JM, Mohr FE, Coleman PJ, Mandel EJ, et al. Effect of anatomic injection site, age and smoking on the immune response to hepatitis B vaccination. *Vaccine*. 1 oct 1989;7(5):425-30.
35. Poland GA, Borrud A, Jacobson RM, McDermott K, Wollan PC, Brakke D, et al. Determination of Deltoid Fat Pad Thickness: Implications for Needle Length in Adult Immunization. *JAMA*. 4 juin 1997;277(21):1709-11.
36. Sebro R. Statistical estimation of deltoid subcutaneous fat pad thickness: implications for needle length for vaccination. *Sci Rep*. 20 janv 2022;12:1069.

37. Koster MP, Stellato N, Kohn N, Rubin L. Needle Length for Immunization of Early Adolescents as Determined by Ultrasound. undefined [Internet]. 2009 [cité 5 avr 2022]; Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Needle-Length-for-Immunization-of-Early-Adolescents-Koster-Stellato/b0ecdc4443abbf15022ad5f76d9b100681d1efb0>

38. Cook IF, Williamson M, Pond D. Definition of needle length required for intramuscular deltoid injection in elderly adults: an ultrasonographic study. *Vaccine*. 13 févr 2006;24(7):937-40.

Annexes

Annexe 1 : Tableau des différents types d'aiguille

GAUGE	DIM.	UTILISATIONS POSSIBLES	COULEURS
17	50 x 1,5 mm	Usage Vétérinaire	Crème
18	40 x 1,2 mm	Trocart	Rose
19	40 x 1,1 mm	Prélèvement + trocart	Crème
19	30 x 1,1 mm	Prélèvement	Crème
19	25 x 1,1 mm	Prélèvement	Crème
20	40 x 0,9 mm	Intra Musculaire produit huileux	Jaune
20	25 x 0,9 mm	Intra Veineux + Prise de sang	Jaune
21	50 x 0,8 mm	Intra Musculaire profond	Vert
21	40 x 0,8 mm	Intra Musculaire	Vert
21	25 x 0,8 mm	Intra Musculaire enfant	Vert
22	40 x 0,7 mm	Intra Musculaire	Noir
22	30 x 0,7 mm	Intra Musculaire enfant	Noir
23	30 x 0,6 mm	Intra Veineux	Bleu
24	25 x 0,55 mm	Sous Cutanée + Intra Veineux	Violet
25	25 x 0,5 mm	Sous Cutanée + Intra Veineux	Orange
25	16 x 0,5 mm	Sous Cutanée tuberculine	Orange
26	13 x 0,45 mm	Intra-dermique insuline	Marron
29	13 x 0,33 mm	Insuline ultra fine	Jaune

Annexe 2 : Questionnaire

Thèse Technique Vaccinale

Bonjour Docteur,

Je m'appelle Quentin DASSONVILLE, je suis médecin généraliste remplaçant et dans le cadre de mon travail de thèse, je réalise une étude sur la technique vaccinale des médecins généralistes et recherche la participation des médecins généralistes exerçant en Charente Maritime.

C'est une enquête de pratique sur la TECHNIQUE VACCINALE des médecins généralistes et l'élaboration d'un outil d'aide à la pratique.

Vous serez tenus informés si vous le souhaitez des résultats de mon étude.

Répondre à ce questionnaire vous prendra moins de 3 minutes.

Les informations contenues dans ce questionnaire resteront strictement anonymes et confidentielles. (Je collecte l'adresse email uniquement pour recenser les réponses et relancer si besoin).

Merci par avance de votre participation et de votre temps que je sais précieux.

Données épidémiologiques :

Sexe : Homme / Femme

Pourcentage activité pédiatrique : 0-20% / 20-40% / 40-60% / > 60%

Âge : < 40 ans / 40-55 ans / > 55 ans

Technique d'injection :

Réchauffez-vous le vaccin avant injection ? : OUI / NON

Concernant l'asepsie de la peau du site d'injection :

Vous lavez à l'eau et au savon si peau visuellement souillée

Vous utilisez de l'alcool à 90°

Vous utilisez une solution antiseptique

Vous ne lavez ou ne désinfectez pas la zone d'injection

Purge de la seringue : (= évacuation de l'air contenu dans la seringue)

Vous ne purgez pas avant l'injection

Vous purgez avec aiguille

Vous purgez sans aiguille puis appliquez l'aiguille

Aspirez-vous avant l'injection du produit ? : OUI / NON

Vitesse d'injection : Lors de l'injection, vous :

Poussez le piston le plus rapidement possible / Poussez le piston progressivement en 3 à 5 secondes

Après injection, vous :

Enlevez immédiatement l'aiguille / Restez en place quelques secondes puis retirez l'aiguille

Puis, vous :

Frottez la zone d'injection

Appuyez quelques secondes sur la zone d'injection

Réalisez une antiseptie sur la zone d'injection

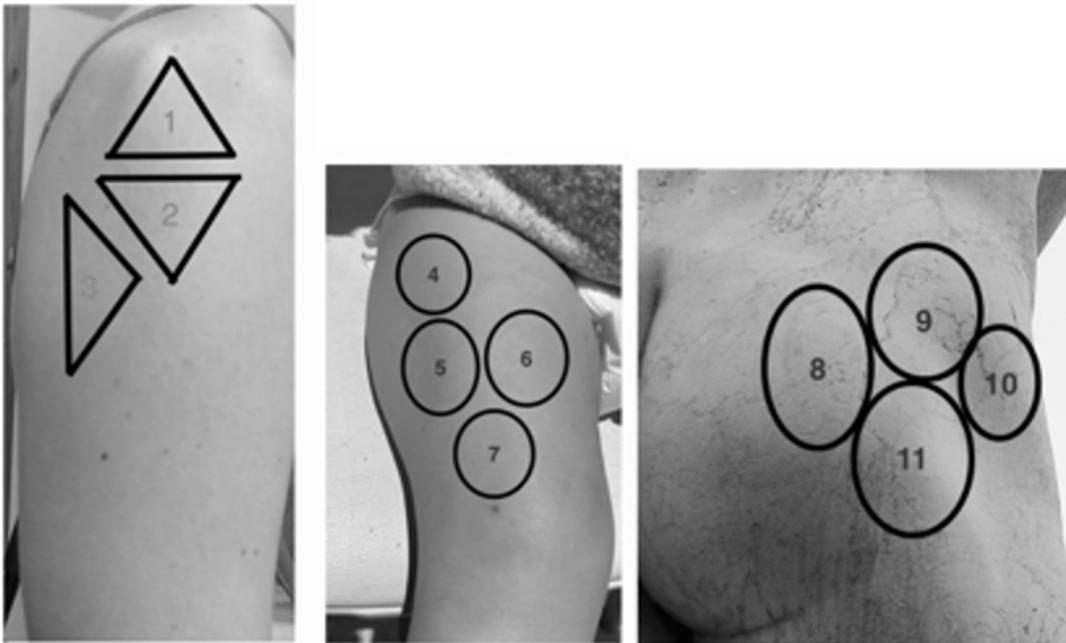
Site d'injection

Quel site d'injection utilisez-vous majoritairement chez l'adulte ? : Cuisse / épaule / fesse

Quel site d'injection utilisez-vous majoritairement chez un nourrisson de 6 mois ? : Cuisse / épaule / fesse

Quel site d'injection utilisez-vous majoritairement chez un enfant de 6 ans ? : Cuisse / épaule / fesse

Quel(s) site(s) d'injection numéroté(s) des photos ci-dessous utilisez-vous majoritairement pour la vaccination dans votre pratique courante ? (ne pas cocher une zone d'un site que vous n'utilisez pas régulièrement) : Zone 1 à 11



Voie d'injection

Quelle voie d'injection utilisez-vous majoritairement ? : sous cutanée / intra musculaire

Pour une injection sous-cutanée, vous :

Réalisez un angle de 90° avec la peau / Réalisez un angle de 60° avec la peau / Réalisez un angle de 45° avec la peau / Réalisez un pli cutané / Tendez la peau entre deux doigts

Pour une injection intra musculaire, vous :

Réalisez un angle de 90° avec la peau / Réalisez un angle de 60° avec la peau / Réalisez un angle de 45° avec la peau / Réalisez un pli cutané / Tendez la peau entre deux doigts

A quoi correspond la couleur de l'aiguille fournie :

La taille de l'aiguille / Le diamètre de l'aiguille ou gauge / La voie d'injection

Divers

Quelle aiguille (bleue/orange/autre) et site d'injection (épaule/cuisse/fesse) utilisez-vous majoritairement pour la vaccination chez : Un nourrisson de 6 mois / Un enfant de 6 ans / Une femme de 50 kg / Un homme de 80 kg ?

Quel type de média préféreriez-vous comme support d'une synthèse des recommandations sur la technique vaccinale ? : Vidéo courte / Plaquette d'information écrite / Site internet d'information

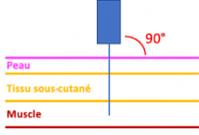
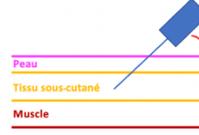
Considérez-vous avoir été suffisamment formé pendant votre cursus universitaire à la technique vaccinale ? : OUI / NON

Comment avez-vous personnellement été formé à la technique du geste vaccinal ?

Cours magistraux / Travaux pratiques / Stage par maître de stage / Stage par autre étudiant / Par recherches personnelles

Annexe 3 : Plaquette d'information

Recto :

		INTRAMUSCULAIRE		SOUS-CUTANEE
				
 25G 16 mm	Nourrisson	Cuisse 	Cuisse 	
 23G 25mm	Enfant et Adulte < 60 kg et IMC < 25	Epaule 	Epaule 	
	> 60 kg ou IMC > 25	Epaule 	Epaule 	
 21G 40 mm	♂ > 118kg ♀ > 90kg Ou IMC > 35	Epaule 	Epaule 	

CDC weight-based needle length guidelines



Désinfection puis séchage > 30 sec
Vitesse d'injection rapide régulière
Attendre 1 sec avant retrait aiguille



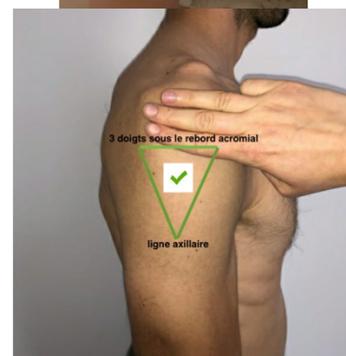
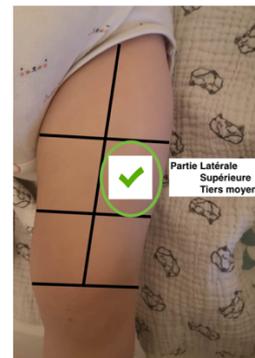
Pas de purge
Pas d'aspiration
Pas de frottement ni massage

Verso :

Calendrier vaccinal et voie d'injection

2 mois	- D T P C Hib HB : <i>Infanrix Hexa, Hexyon, Vaxelis</i> - Pneumocoque : <i>Prevenar 13</i>
4 mois	- D T P C Hib HB : <i>Infanrix Hexa, Hexyon, Vaxelis</i> . - Pneumocoque : <i>Prevenar 13</i>
5 mois	- Méningo C : <i>Neisvac, Menjugate</i>
11 mois	- d T P C Hib HB : <i>Infanrix Hexa, Hexyon, Vaxelis</i> . - Pneumocoque : <i>Prevenar 13</i>
12 mois	- Méningo C : <i>Neisvac, Menjugate</i> - ROR : <i>Priorix, MMR vax pro</i>
16-18 mois	- ROR : <i>Priorix, MMR vax pro</i>
6 ans	- D T C P : <i>Infanrix tetra, Tetravac</i>
11-13 ans	- d T C P : <i>Repevax, Boostrix tetra</i> - HPV : <i>Gardasil 9</i>
25 ans	- d T C P : <i>Repevax, Boostrix tetra</i>
45 ans	- d T p : <i>Revaxis</i>

Voie intramusculaire
Voie sous-cutanée



Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a vertical line, positioned below the text 'Vu, le Directeur de Thèse'.

**Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le**

DASSONVILLE Quentin

54 pages - 12 tableaux - 8 figures

Résumé :

INTRODUCTION : La vaccination constitue une activité importante en médecine générale. En période de pandémie, c'est un sujet qui devient médiatique et débattu.

Or, les aspects techniques du geste vaccinal influencent les effets secondaires et l'immunogénicité vaccinale.

L'objectif était de s'intéresser à la technique vaccinale du médecin généraliste, et de créer un support d'information.

METHODE : Il s'agit d'une étude quantitative descriptive d'évaluation de pratique des médecins généralistes de Charente-Maritime. Les aspects de technique, site et voie d'injection étaient étudiés.

RESULTATS : 141 médecins généralistes de Charente-Maritime ont été inclus.

90% réalisaient une purge de la seringue.

39,7% aspiraient avant injection vaccinale.

L'utilisation de la voie intramusculaire était majoritairement décrite mais la technique et le choix d'aiguille étaient souvent mal adaptés au profil du patient.

Des sites d'injection comme la cuisse chez l'enfant de 6 ans (5%) ou la fesse (8,5%) étaient décrits par certains médecins en pratique courante.

73,8% considéraient avoir été insuffisamment formés pendant leurs études.

DISCUSSION : La technique vaccinale du médecin généraliste est variable.

Certains gestes, aujourd'hui non recommandés, sont présents en pratique.

Le ressenti de manque de formation et l'absence de recommandation nationale établie pourraient être des éléments qui l'expliquent.

L'utilisation d'un support d'information à la technique vaccinale pourrait être mise en place et son impact évalué.

Mots clés : Vaccination, Technique d'injection, Intramusculaire, Sous-cutanée, Médecine Générale.

Jury :

Président du Jury : Professeur Clarisse DIBAO-DINA

Directeur de thèse : Docteur Alexandra BENAITEAU

Membres du Jury : Professeur Delphine MITANCHEZ
 Professeur Catherine GAUDY-GRAFFIN
 Docteur Zoha MAAKAROUN VERMESSE

Date de soutenance : 9 juin 2022