

Manifestations adverses post immunisation chez les agents de santé vaccinés contre la COVID-19 au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo en 2022.

Adverse Events following Immunization in Healthcare Workers Vaccinated Against COVID-19 at Yalgado Ouédraogo University Hospital Center in 2022.

Sawadogo A¹, Ouédraogo AG², Diallo I^{3,6}, Oureiba A⁴, Maïga S⁵, Zonon H², Salamata S², Gnamou A², Savadogo M^{2,6}, Sondo A⁶.

1 Service de Maladies infectieuses, Centre Hospitalier Universitaire de Ouahigouya ; Université de Ouahigouya ; 04 BP 698 Ouagadougou Burkina Faso.

2 Service de Maladies Infectieuses, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado OUEDRAOGO, Ouagadougou, Burkina Faso ;

3,6 Hôpital de jour /Service de Médecine Interne, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado OUEDRAOGO.

4 Centre Universitaire en Recherche Clinique, Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako, Bamako, Mali ;

5 Service de Pneumologie du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, Ouagadougou, Burkina Faso ;

6 Unité de formation et de recherche en science de la santé, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso.

***Auteur correspondant :** Sawadogo Abdoulaye, Service de Maladies infectieuses, Centre Hospitalier Universitaire de Ouahigouya ; Université de Ouahigouya ; 04 BP 698 Ouagadougou Burkina Faso.
sawadogo.abdoulaye.bf@gmail.com

Résumé

Introduction : Les manifestations adverses post immunisations (MAPI) représentent l'ensemble des incidents survenant après une vaccination. Le développement rapide des vaccins contre la COVID-19 a suscité des rumeurs et des inquiétudes. Alors, il s'avère nécessaire d'évaluer les MAPI notifiées par les agents de santé, afin de contribuer à lutter contre la réticence et l'hésitation à la vaccination. **Matériel et méthodes :** Une étude transversale auprès des agents de santé vaccinés a été réalisée dans le Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo du 14 Juin 2021 au 13 Mars 2022. Une régression logistique uni et multivariée au seuil de significativité statistique de 0,05 a été utilisée pour identifier les facteurs associés. **Résultats :** L'étude a concerné 247 agents de santé chez qui 212 (32,8%) ont présenté au moins un MAPI dont 210 mineures et deux majeures. L'âge moyen était de 41,7± 0,8 ans. Le sexe ratio était de 2,4. Parmi eux, le personnel médical et paramédical était respectivement au nombre de 157(63,6%) et 90(36,4%). Les différentes MAPI survenant en moins de 24h étaient les céphalées (51,8%), douleurs au point d'injection (47,8%), myalgies (44,1%), asthénie (42,5%) et la fièvre (35,2%). Dans 1/3 des cas, elles disparaissaient en moins de 24h. Les participants âgés de plus de 45 ans (OR= 2,17[1-4,7], p=0,049) et de sexe féminin (OR= 3,04[1,1-8,30], p=0,029) étaient associés à la survenue de MAPI. **Conclusion :** L'étude des MAPI liées aux vaccins anti-COVID-19 chez les agents de santé permet de renforcer l'adhésion vaccinale pour une meilleure lutte contre cette pandémie à Coronavirus. **Mots clés :** Agents de santé, Covid-19, MAPI, Vaccins.

Abstract

Introduction : Adverse events following immunization (AEFIs) represent all incidents occurring after vaccination that cause concern. The rapid development of COVID-19 vaccines has sparked rumors and worries. Therefore, it is necessary to assess the AIEs reported by health workers, in order to contribute to the fight against vaccine hesitancy and the rumors caused. **Design :** We conducted a cross-sectional study among healthcare workers who were vaccinated at the Yalgado Ouédraogo University Hospital Center COVID-19 vaccination center from June 14, 2021, to March 13, 2022. A univariate and multivariate binary logistic regression with a statistical significance threshold of 0.05 was used to identify associated factors. **Results:** The study involved 247 health workers, of whom 212 (32.8%) presented at least one MAPI, with 210 minor and 2 major ones. The average age of the health workers was 41.7±0.8 years. There were 174 male health workers, with a sex ratio of 2.4. Among them, medical and paramedical staff numbered 157 (63.6%) and 90 (36.4%), respectively. The various AEFIs

occurring in less than 24 hours were mainly headaches (51.8%), pain at the injection site (47.8%), myalgias (44.1%), asthenia (42.5%), and fever (35.2%). In 1/3 of the cases, the AEFIs disappeared in less than 24 hours. Health workers aged over 45 years (OR= 2.17[1-4.7], p=0.049) and females (OR= 3.04[1.1-8.30], p=0.029) were associated with the occurrence of AEFIs. **Conclusion** : The study of AEFIs related to COVID-19 vaccines in health workers is necessary to strengthen vaccine adherence for better control of this Coronavirus pandemic. **Keywords** : AEFIs, Covid-19, Healthcare workers, Vaccines.

INTRODUCTION

La pandémie mondiale de la COVID-19 a exercé des pressions sans précédent sur les systèmes de santé, exposant les agents de santé à des risques accrus d'infections dans l'exercice de leurs fonctions. En première ligne de la réponse médicale, ces professionnels ont été confrontés à des défis considérables, mettant en évidence la nécessité impérieuse de les protéger contre le virus SARS-CoV-2 [1].

La vaccination est l'une des avancées les plus significatives de la médecine préventive, contribuant de manière importante à la réduction de la prévalence de nombreuses maladies infectieuses et à l'éradication de certaines, comme la variole [2].

Pour protéger les communautés de la COVID-19 et éviter de nouvelles difficultés économiques, il faut des vaccins sûrs et efficaces contre le SRAS-CoV-2. Ainsi, le développement de vaccins contre le SARS-COV-2 a débuté dès la publication de la séquence du génome viral. Ce développement a progressé à une rapidité sans précédent, avec un premier essai clinique réalisé en mars 2020. Un an plus tard, une dizaine de vaccins reposant sur des concepts différents, dont certains n'avaient été testés que dans des essais cliniques, sont autorisés dans le cadre de procédures d'urgence [3,4]. Ces vaccins peuvent être sujets à des manifestations adverses post immunisation (MAPI) qui sont définis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme représentant l'ensemble des incidents survenant après une vaccination qui suscitent une inquiétude. Le développement rapide des vaccins contre la COVID-19 a suscité des rumeurs et des inquiétudes.

Les professionnels de la santé constituent une population à haut risque pendant la pandémie de COVID-19. Cette sous-population a présenté un risque d'infection de 9 à 11 fois supérieur à celui de la population générale au début de la pandémie [5]. Des études ont été réalisées en Inde, en Chine, au Nigéria, au Ghana, en Ethiopie et au Togo sur l'acceptation de la vaccination contre la COVID-19 et les

différents effets indésirables que les agents de santé ont développés après la vaccination. Il ressort de ces études que les effets indésirables sont fréquents chez les agents de santé après vaccination contre la COVID-19 mais sont essentiellement des effets mineurs [6–11]. Ces effets indésirables, même s'ils sont mineurs peuvent entraîner une réticence vaccinale qui peut avoir des conséquences graves pour la santé publique. Ils peuvent entraîner une diminution de la couverture vaccinale et une augmentation du risque de propagation de la maladie. Les professionnels de santé, qui ont un rôle important à jouer pour lutter contre la réticence vaccinale doivent connaître les bienfaits des vaccins et des risques minimes des effets indésirables afin de répondre aux questions et aux préoccupations des patients.

Du fait de l'insuffisance de données sur les effets indésirables de tous les vaccins administrés au Burkina Faso et en particulier chez les agents de santé, cette étude a été menée pour documenter les effets indésirables afin de rassurer et améliorer leur adhésion. Cette étude avait pour but d'évaluer les effets indésirables de la vaccination COVID-19 et les facteurs associés chez les professionnels de santé travaillant au Burkina Faso.

MATERIEL ET METHODES

L'étude s'est déroulée au CHU Yalgado Ouédraogo (CHUYO), l'un des plus grands hôpitaux de référence du Burkina Faso. Avec la déconcentration de la gestion du COVID-19, ce CHU prend en charge les cas. Le centre de vaccination a été mis en place pour la vaccination contre le COVID-19 dès le début des campagnes de vaccination et a distribué deux types de vaccins selon les directives du pays : AstraZeneca (2 doses à 8 semaines d'intervalle) et Johnson and Johnson (une seule dose). Ce centre a servi de cadre à notre étude. Il est composé de 4 salles, avec un circuit moyen de 15 minutes pour un candidat donné, comprenant, dans l'ordre, une salle d'attente,

une salle d'enregistrement, une salle de vaccination et une salle de surveillance.

Il s'agit d'une étude transversale analytique qui s'est déroulée de juin 2021 à mars 2022 au centre de vaccination CHUYO.

L'étude a porté sur toutes les personnes ayant reçu la vaccination anti-COVID-19 au CHUYO. Tous les sujets de 18 ans et de tout sexe ayant reçu la vaccination anti-COVID-19 entre juin 2021 et mars 2022, et ayant accepté de recevoir le lien électronique sur leur téléphone pour remplir le questionnaire (auto-remplissage). Le questionnaire a été administré auprès de toutes les personnes 72h après la vaccination anti-COVID-19 chez toute personne l'ayant effectué et ayant accepté de déclarer les éventuels manifestations indésirables post-vaccinaux survenus dans les heures ou les jours suivant la vaccination. Un entretien et une anamnèse ont été réalisés au préalable. Par la suite, un lien google forms contenant le questionnaire de l'étude a été envoyé à chaque personne vaccinée disposant d'un numéro de téléphone fonctionnel par messagerie simple (SMS) ou WhatsApp. Après l'envoi du questionnaire, nous avons récupéré les données dans un fichier Excel pour les traiter et les analyser. Les données collectées dans notre étude comprenaient les variables sociodémographiques, cliniques et évolutives des sujets de l'étude. Pour la recherche des facteurs associés à la vaccination, la variable dépendante était ' MAPI' : Oui/Non dont le 'Oui' était le fait d'avoir présenté au moins une manifestation adverse post immunisation". A été défini comme manifestations indésirables post immunisation (MAPI) toute manifestation indésirable qui suit la vaccination, qu'elle ait ou non un lien de causalité avec l'utilisation du vaccin. Il peut s'agir d'un signe défavorable ou imprévu, d'un résultat de laboratoire anormal, d'un symptôme ou d'une maladie [11]. Les MAPI graves sont celles répondant aux critères de définition de l'OMS (décès, susceptibles de mettre la vie en danger, malformations congénitales, incapacité ou invalidité temporaire ou permanente, hospitalisation ou prolongation d'hospitalisation) [12]. Les MAPI mineurs ou non graves sont celles dont les manifestations ne sont pas une réaction « grave » et qui ne présentent aucun risque potentiel pour la santé du sujet vacciné [11].

Le traitement des données et l'analyse statistique ont été réalisés à l'aide du logiciel Stata 14. Les résultats ont été exprimés en

pourcentage pour les variables qualitatives et en moyenne \pm écart-type pour les variables quantitatives. Pour identifier les facteurs associés à la survenue d'effets indésirables post-immunisation, nous avons utilisé une régression logistique binaire univariée et un seuil de $p < 0,2$ a été utilisé pour l'inclusion dans le modèle de l'analyse multivariée. Le seuil de signification était alors de 0,05. Nous avons obtenu l'autorisation d'utiliser les données du comité d'éthique (numéro 2022 000150/MSHP/MESR/CERS).

RESULTATS

L'étude a concerné 247 agents de santé chez qui 212 (85,83%) ont présenté au moins une MAPI dont 210(85,02%) mineures et 2(0,80%) majeures. L'âge moyen des agents de santé était de $41,7 \pm 0,8$ ans et les sujets de plus de 45 ans représentaient 57,49%. Les agents de santé de sexe masculin étaient au nombre de 174 soit un sex-ratio de 2,4. Les agents de santé étaient médecins (52,63%), infirmiers (31,17%), étudiants en médecine ou pharmacie (8,50%), biologistes (5,67%) et pharmaciens (2,03%). Le tableau I répartit les agents de santé selon leurs caractéristiques sociodémographiques.

Tableau I : Caractéristiques socio-démographiques des agents de santé ayant notifiés les MAPI

Variables	N	%
Age (n=247)		
≤ 45	105	42,5
> 45	142	57,5
Sexe		
F	73	29,6
M	174	70,4
Profil		
Médecin	130	52,6
Infirmier(e)	77	31,2
Etudiant	21	8,5
Biologiste	14	5,7
Pharmacien	5	2,0
Marital (n=140)		
Pas en union	36	25,7
En union	104	74,3

Les participants étaient respectivement en Surpoids/Obésité et Hypertendus dans 51,68% et 16,60%. Les vaccins réalisés étaient essentiellement Astra-Zeneca (42,51%) et Johnson & Johnson (57,49%). Le tableau II donne la répartition des agents de santé selon leurs caractéristiques anamnestiques.

Tableau II : Caractéristiques anamnestiques des agents de santé ayant notifiés les MAPI

Variables	N	%
IMC (238)		
Maigreux	3	1,3
Normal	112	47,1
Surpoids/Obésité	123	51,7
Allergie(n=247)		
Non	214	86,6
Oui	33	13,4
Drépanocytose (n=247)		
Non	242	98,0
Oui	5	2,0
Diabète (n=247)		
Non	239	96,8
Oui	8	3,2
Asthme (n=247)		
Non	238	96,4
Oui	9	3,6
HTA (n=247)		
Non	206	83,4
Oui	41	16,6
Type de vaccin (n=247)		
Johnson & Johnson	105	42,5
Astra-Zeneca	142	57,5

Les différentes MAPI (Figure 1) survenues étaient principalement les céphalées (51,8%), les douleurs au point d’injection (47,8%), les myalgies (44,1%), l’asthénie (42,5%) et la fièvre (35,2%). Dans 1/3 des cas, les MAPI disparaissaient en moins de 24h.

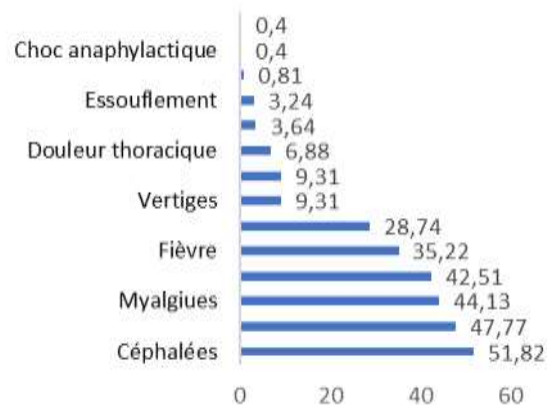


Figure 1 : Différentes manifestations post immunisations notifiées chez les agents de santé.

Les agents de santé âgés de plus de 45 ans (OR = 2,17[1-4,7], p=0,049) et de sexe féminin (OR= 3,04[1,1-8,30], p = 0,029) étaient associés à la survenue de MAPI (Tableau II).

Tableau I : Facteurs associés à la survenue des manifestations adverses post immunisation chez les agents de santé

Variables	N	MAPI n(%)	Univariée		Multivariée	
			OR [IC à95%]	p-value	ORa [IC à95%]	p-value
Age (n=247)						
≤ 45	105	84(80)	Ref		Ref	
> 45	142	128(90,14)	2,28[1,10-4,74]	0,026	2,17[1,10-4,70]	0,048
Sexe						
M	174	144(82,76)	Ref		Ref	
F	73	68(93,15)	2,83[1,05-7,62]	0,039	3,04[1,1-8,30]	0,029
IMC (n = 238)						
Maigreux	3	3(100)	Ref			
Normal	112	99(88,39)	1,56[0,74-3,302]	0,237	-	-
Surpoids/Obésité	123	102(82,93)				
Allergie (n=247)						
Non	214	132(85,05)	Ref			
Oui	33	30(90,91)	1,75[0,1-2,48]	0,382	-	-
Diabète						
Non	239	206(86,19)	Ref			
Oui	8	6(75,00)	0,48[0,1-2,48]	0,382	-	-
HTA						
Non	206	180(87,38)	Ref		Ref	
Oui	41	32(78,05)	0,51[0,22-1,19]	0,123	0,65[0,26-1,61]	0,360
Type de vaccin						
Johnson & Johnson	105	91 (86,67)	Ref			
Astra-Zeneca	142	121(85,21)	0,88[0,42-1,83]	0,746	-	-

DISCUSSION

Dans notre étude portant sur les manifestations indésirables post immunisation chez les agents de santé vaccinés contre la COVID-19, nous avons retrouvé une prévalence de 85,83% de personnes ayant présenté au moins une MAPI dont 85,02% mineures et 0,80% majeures. Aussi, deux facteurs étaient significativement associés à la survenue de MAPI mineures ; l'âge et le sexe.

Cette fréquence élevée de manifestations indésirables post immunisation a été retrouvés dans d'autres études réalisées chez les agents de santé : Nigeria (71,1 %), Ghana (80,7 %), Togo (71,6 %) et Éthiopie (75,7 %) [7–10]. Comme la majorité des vaccins, ceux contre la COVID-19 peuvent provoquer des manifestations indésirables après l'administration. La majorité d'entre eux sont d'une intensité mineure ou grave et disparaissent d'eux-mêmes en quelques jours. Donc on peut voir apparaître certaines manifestations indésirables après l'administration d'une dose de vaccin. Cela s'explique par la réaction demandée au système immunitaire après un vaccin qui se fait de façon différente selon l'organisme de la personne vaccinée.

Selon l'OMS, la douleur au point d'injection, la fièvre, les céphalées, les frissons et la fatigue sont des manifestations indésirables typiques associées aux vaccins anti-COVID-19 [8]. La douleur au point d'injection était l'un des signes les plus fréquents après la vaccination dans la plupart des études [12–14]. La douleur est liée à l'effraction musculaire et à la diffusion du vaccin dans le muscle. Au cours des vaccinations, une sensibilisation s'avère nécessaire pour expliquer aux personnes candidats à la vaccination les éventuelles manifestations post-immunisation attendues. Cela pourrait permettre d'augmenter les nombres de notifications qui vont survenir après la vaccination. Les céphalées font parties des effets secondaires répertoriés avec les vaccins Astra-Zeneca et Janssen qui sont entre autres les vaccins utilisés dans notre étude. La fièvre est une réaction à une agression, quelle qu'elle soit, c'est la conséquence d'une activation des cellules de notre système immunitaire. Quel que soit le vaccin utilisé, les myalgies et l'asthénie ont été répertoriés comme MAPI dans plusieurs études [15–17].

Dans la présente étude, les agents de santé de plus de 45 ans avaient une chance augmentée de 2,17 d'avoir des manifestations indésirables post immunisation. Dans la littérature, l'âge est retrouvé comme un facteur qui peut influencer la fréquence et la gravité des MAPI. En effet, les Sujets âgés ont un système immunitaire plus faible et plus sensible aux infections, ce qui peut les rendre plus vulnérables aux complications du COVID-19 et aux effets secondaires des vaccins. Alors qu'ils présentent un risque de formes graves de COVID-19, ces manifestations post immunisations peuvent les décourager à abandonner ou ne plus se faire vacciner même s'ils sont agents de santé. Il faut alors une bonne communication sur les éventuels risques d'effets indésirables après la vaccination chez cette population à risque afin d'éviter les abandons ou les réticences vaccinales.

Les agents de santé de sexe féminin présentaient dans notre étude une chance augmentée de 3,04 fois d'avoir des MAPI. En effet, femmes sont plus susceptibles que les hommes de présenter des MAPI après la vaccination contre le COVID-19. Cela est lié aux différences hormonales, immunitaires entre les sexes. Par exemple, les femmes ont généralement une réponse immunitaire plus forte que les hommes, ce qui peut entraîner plus de réactions inflammatoires après la vaccination [18]. En matière de vaccination en particulier et de fréquentation des services de santé ou de vaccination dans nos contrées, les femmes sont les plus nombreuses.

Limites

Elles sont entre autres la taille de notre échantillon réduite du fait de l'adhésion limitée des agents de santé à la vaccination, aussi le caractère régional qui ne prend pas en compte la diversité des agents dans le pays. Au cours de l'épidémie, la maladie a été plus importante dans les grandes agglomérations (Ouagadougou et Bobo Dioulasso) qui aurai motivé certaines personnes à se faire vacciner. De ce fait nos résultats ne sont pas généralisables car il pourrait avoir un biais de sélection des vaccinés.

La collecte des données a été déclarative, et peut être responsable de biais de déclaration ou de rappel surtout que la cible est les agents de santé qui pourraient connaître déjà à l'avance les effets indésirables.

Enfin notre étude n'a pas effectué un suivi à long terme, cela n'a pas permis de notifier les MAPI à long terme.

CONCLUSION

L'étude a montré que les agents de santé vaccinés contre les vaccins anti-covid-19 ont développé des manifestations indésirables post immunisation et dans la majorité des cas, les MAPI mineures ont été les plus notifiées. L'étude des MAPI liées aux vaccins anti-COVID-19 chez les agents de santé est nécessaire afin de renforcer l'adhésion vaccinale pour une meilleure lutte contre cette pandémie à Coronavirus.

Conflits d'intérêts : Les auteurs déclarent l'absence d'un conflit d'intérêt lié à cette étude.

REFERENCES

1. Erdem H, Lucey DR. Healthcare worker infections and deaths due to COVID-19: A survey from 37 nations and a call for WHO to post national data on their website. *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* janv 2021;102:239-41.
2. Preston NW. Eradication by vaccination: the memorial to smallpox could be surrounded by others. *Prog Drug Res Fortschritte Arzneimittelforschung Progres Rech Pharm.* 1993;41:151-89.
3. Beatty AL, Peyser ND, Butcher XE, Cocohoba JM, Lin F, Olgin JE, et al. Analysis of COVID-19 Vaccine Type and Adverse Effects Following Vaccination. *JAMA Netw Open.* 1 déc 2021;4(12):e2140364.
4. Feraoun Y, Maisonnasse P, Le Grand R, Beignon AS. [COVID-19: Warp Speed vaccines]. *Med Sci MS.* 2021;37(8-9):759-72.
5. Sharma A, Jain M, Vigarniya M. Acceptance and adverse effects following COVID-19 vaccination among the health care workers at a health care centre in the most backward district of India. *J Fam Med Prim Care.* juin 2022;11(6):3224-9.
6. Ye X, Ye W, Yu J, Gao Y, Ren Z, Chen L, et al. The landscape of COVID-19 vaccination among healthcare workers at the first round of COVID-19 vaccination in China: willingness, acceptance and self-reported adverse effects [Internet]. *medRxiv;* 2021 [cité 28 mars 2024]. p. 2021.05.15.21257094. Disponible sur:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.05.15.21257094v2>

7. Isah HO. Knowledge, Awareness and Incidence of Adverse Events Following Immunization with Astrazeneca Covid-19 Vaccine among Healthcare Professionals in North Central Zone of Nigeria. *Int J Collab Res Intern Med Public Health.* 2022;1-5.
8. Serwaa D, Osei-Boakye F, Nkansah C, Ahiatrogah S, Lamptey E, Abdulai R, et al. Non-life-threatening adverse reactions from COVID-19 vaccine; a cross-sectional study with self-reported symptoms among Ghanaian healthcare workers. *Hum Vaccines Immunother.* 2 nov 2021;17(11):3881-6.
9. Konu YR, Gbeasor-Komlanvi FA, Yerima M, Sadio AJ, Tchankoni MK, Zida-Compaore WIC, et al. Prevalence of severe adverse events among health professionals after receiving the first dose of the ChAdOx1 nCoV-19 coronavirus vaccine (Covishield) in Togo, March 2021. *Arch Public Health.* 24 nov 2021;79(1):207.
10. Asefa A, Derjachew N, Belete AM, Talargia F, Melese DM, Getachew B. Adverse reactions following COVID-19 vaccine among healthcare professionals working in Ethiopia: a facility-based cross-sectional study. *Front Public Health.* 2 nov 2023;11:1187948.
11. Organisation mondiale de la Santé. Évaluation du lien de causalité pour les manifestations postvaccinales indésirables (MAPI). Manuel d'utilisation de la classification OMS révisée [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2016 [cité 27 mars 2024]. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/208888>
12. Sawadogo R, Ouoba J, Ilboudo D, Tchoumbi E, Lankoandé-Haro S, Fofana S, et al. Adverse events following immunization reported with COVID-19 vaccines in Burkina Faso: Analysis of spontaneous reports. *Sante Publique (Bucur)* [Internet]. 2024 [cité 27 mars 2024]; Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Adverse-events-following-immunization-reported-with-Sawadogo-Ouoba/d2fbbf7153fe0f825e449f1b47d305ac18c0b768>
13. Side Effects of COVID-19 Vaccines [Internet]. [cité 27 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/side-effects-of-covid-19-vaccines>
14. Tounkara M, Coulibaly S. L, Diarra A, Diallo M, Samake S, Sow F, et al. Clinical side

effects after the administration of the first dose of vaccine against COVID-19 in Bamako. *Health Sci Dis* [Internet]. 30 juill 2023 [cité 27 mars 2024];24(8). Disponible sur: <https://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/4673>

15. Aitnasser K, Serhane H, Moubachir H. Les effets secondaires du vaccin COVID 19 chez la population du sud du Maroc. *Rev Mal Respir Actual*. janv 2022;14(1):67-8.

16. Cloarec E, Gloaguen A, Saidani N, Khatchatourian L. « Et si nous vaccinions directement dans les services? » Évaluation de

la tolérance du vaccin AztraZeneca chez les soignants sur la première semaine de campagne vaccinale. *Infect Dis Now*. 1 août 2021;51(5, Supplement):S146-7.

17. Im JH, Kim E, Lee E, Seo Y, Lee Y, Jang Y, et al. Adverse Events with the Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine among Korean Healthcare Workers. *Yonsei Med J*. déc 2021;62(12):1162-8.

18. Klein SL, Flanagan KL. Sex differences in immune responses. *Nat Rev Immunol*. oct 2016;16(10):626-38.