

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université ABOUBEKR BELKAID TLEMCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Biologie



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER

En : Biochimie

Par : Latreche Farah et Dich Faiza

Intitulé

Evaluation du statut vaccinal anti-covid 19 des étudiants de troisième année Licence (L3) du département de Biologie de l'université de Tlemcen

Soutenu publiquement le jeudi : 30-06-2022

Président	Mr AZZI Rachid	Professeur	Université de Tlemcen
Examinatrice	Mme BENMANSOUR Meriem	MCB	Université de Tlemcen
Encadrant	Mme SARI-BELKHEROUBI Lamia	Professeur	Université de Tlemcen

Année Universitaire : 2021-2022

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, tout les éléments qui nous a donné la patience et la force d'accomplir ce modeste travail.

*Nous exprimons notre reconnaissance à notre encadrant **Mme SARI – BELKHEROUBI LAMIA** professeur à l'université de Tlemcen en le remercions vivement pour ses précieux conseils et orientations qu'il nous a donnés durant toute la période de travail.*

Nos vifs remerciements vont à nos honorables membres du jury

***Mr AZZI Rachid** professeur à l'université de Tlemcen et **Mme BENMANSOUR MERIEM** maitre de conférences à l'université de Tlemcen pour l'intérêt qu'ils ont inné à notre recherche en acceptant de procéder à l'examen de notre travail et de l'enrichir par leurs vailleuses suggestions et observations.*

Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui nous ont aidées de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Grâce à ALLAH j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à...

Mes parents, les êtres les plus chers au monde pour l'amour qu'ils m'ont porté, pour leurs sacrifices, leurs encouragements et leur soutien moral tout au long de mes études, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments d'amour et de reconnaissances. Que Dieu leur préserve longue vie et bonne santé.

À mon très cher frère Amir

Mon ange gardien et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Je tiens à remercier mes ami(e) houaria , Manel, Sara qu'été toujours à mes côtés et surtout mon binôme Latreche Farah ma douce copine qui a eu la patience de me supporter durant ce mémoire, et qui m'a soutenu et encouragé pendant tous les moments difficiles vécus.

A mon très cher fiancé

Qu'ALLAH réunisse nos chemins pour un long commun serein et que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

*A la mémoire de mon grand-père maternel **DICH BENILI**, j'aurai voulu que tu assistes à l'aboutissement de ces années de dur labeur, Dieu en a décidé autrement. Que Dieu t'accorde la paix éternelle et t'accueille dans son paradis.*

Et à tous les membres de ma famille, de près et de loin

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

Faïza

Dédicace

Grâce à Dieu j'ai pu réaliser ce travail, et c'est avec une joie immense et le cœur ému que je dédie ce mémoire

*À **Mes parents**, les êtres les plus chers au monde pour l'amour qu'ils m'ont porté, pour leurs sacrifices, leurs encouragements et leur soutien oral tout au long de mes études, qu'ils trouvent ici l'expression*

De sentiments d'amour et de reconnaissances. Que Dieu leur préserve longue vie et bonne santé.

*Ma sœur **Malek***

*Mon frère **Bilal***

*A ma tante **Lila** et Toute ma famille, ils n'ont cessé de prier pour moi durant mon cursus scolaire et m'ont encouragé régulièrement. Ils restent dans mon cœur même s'ils ne sont plus dans ma vie.*

*A mon binôme **Dich Faiza** pour son soutien moral, Sa patience et sa compréhension tout au long de ce mémoire.*

*Enfin, à toutes mes amis les plus fidèle **Fatna** et **Mariem** ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail et spécialement a ma très chère amie ma deuxième sœur **yousra** merci de m'offrir le support dont j'ai besoin quand ça ne va pas .Merci pour ton écoute .Pour tes conseils et pour cette amitié.*

Farah

Sommaire

Introduction	01
SYNTHESEBIBLIOGRAPHIE	
1. Structure de Sars cov-2.....	05
2. Pathogénèse du virus.....	06
3. Cycle de réplication.....	07
4. Les tests de diagnostic de l'infection à Sars-CoV2.....	09
4.1. Test RT-PCR.....	09
4.2. Les tests sérologiques.....	09
4.3. Les tests antigéniques.....	10
5. Les vaccins anti sars cov- 2.....	10
5.1. Vaccin à vecteur viral	11
5.2. Vaccins inactivé	11
5.3. Les vaccins à acides nucléiques (ARNm, ADN).....	11
5.4. Vaccins protéiques sous-unitaires.....	12
5.5. Vaccins à particules virus-like.....	12
6. quelques maladies chroniques et les vaccins anti covid 19.....	14
6.1 Les vaccins anti covid 19 et la drépanocytose	14
6.2 Les vaccins anti covid 19 et les patients dialysés et transplantés rénaux	14
6.3 les vaccins anti covid 19 et les patients atteints de maladies rhumatologiques inflammatoires/auto-immunes.....	14
Matériel et méthodes.....	15
1. Populations d'études :.....	16
2. Analyse statistique :.....	20
Résultats et discussion :.....	21
1. Population cible :.....	22
2. population ayant répondu à l'enquête.....	24
3. Etude de différents paramètres de la population vaccinée :.....	28
3.1 Selon l'âge :.....	30
3.2 Selon les type de vaccin anti-covid-19 administrés :.....	30
3.3 .Selon les effets secondaires apparus après vaccination anti sars cov2.....	35
.....	
3.4. Selon l'infection par la covid-19 avant et après vaccination	39
3.5. Selon les maladies chroniques :.....	40
Conclusion	41
Références bibliographiques	
Résumé	

La Liste des tableaux :

Tableau 01 :Répartition des étudiants inscrit en L3 au département de biologie en fonction de différentes spécialités.....	20
Tableau 02 : Répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de la spécialité.....	22
Tableau 03 : Répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction du statut vaccinal.....	23
Tableau 04 : Répartition de nombre d'étudiant vaccinés en fonction de la l'âge.....	26
Tableau 05 : Répartition d'étudiants vaccinés en fonction de différent type de vaccins.....	28
Tableau 06 : Répartition des étudiants en fonction du nombre de dose.....	30
Tableau 07 :la répartition des étudiants en fonction du nombre de la date de la derienne injection.....	31
Tableau 08 :la répartition des étudiants vaccinés en fonction des effets secondaires après la première dose.....	32
Tableau 09 :la répartition des étudiants vaccinés en fonction des effets secondaires après la deuxième dose.....	33
Tableau 10 :la répartition des étudiants en fonction de l'infection avant et après la vaccination.....	35

La Liste des figures :

Figure 01 : Structure de virus Sars cov-2.	05
Figure 02 : Représentation schématique montrant la liaison virale du SRAS-CoV avec le récepteur, ACE2.....	06
Figure 03 : schéma de cycle réplication.....	07
Figure 04 :les étapes de la technique de RT- PCR	08
Figure 05 : Les différentes technologies vaccinales dirigées contre le SARS-Cov 2.....	13
Figure 06 : la fréquence de nombre d'étudiants du L3 en fonction de la spécialité.....	21
Figure 07 : La fréquence de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de leur statut vaccinal.....	24
Figure 08 : La fréquence de nombre des étudiants selon leur statut vaccinal.....	25
Figure 09 : La répartition des étudiants vaccinés selon la l'âge.....	27
Figure 10 : Répartition des étudiants vaccinés selon le type de vaccin.....	29
Figure 11 : Répartition d'étudiants en fonction des effets secondaires en première dose.....	34
Figure 12 : Répartition d'étudiants en fonction des effets secondaires en deuxième doses.	34
Figure 13 : Répartition d'étudiants en fonction de l'infection avant et après la vaccination.....	36
Figure 14 : Répartition d'étudiants vaccinés en fonction de la maladie chronique.....	36

Introduction

En décembre 2019, une épidémie de pneumonie de cause inconnue a éclaté à Wuhan, dans la province du Hubei, en Chine. Les cas sont épidémiologiquement liés au marché de gros des fruits de mer de Huanan. La propagation mondiale du SRAS-CoV-2 et les milliers de décès dus à la maladie à coronavirus (COVID-19) ont conduit l'Organisation mondiale de la santé à déclarer une pandémie le 12 mars 2020 (**Marco et coll., 2020**).

L'émergence rapide du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS -CoV-2) a fait que la pandémie de coronavirus 2019 (COVID-19) s'est propagée dans le monde entier. Entraînant une grave crise de santé publique et affectant la population mondiale en raison du manque de traitements bien établis et de directives thérapeutiques (**Moutaouakkil et coll., 2021**).

Dès le début de la pandémie à COVID-19, le développement d'un vaccin préventif contre l'infection par le SRAS-CoV-2 a créé un défi majeur de santé publique mondiale et une urgence sanitaire (**Blanchard et coll, 2021**).

Le principe général des vaccins contre la COVID-19 est de permettre au système immunitaire de provoquer une réponse immune spécifique lymphocytaire et humorale contre

Le SARS-CoV-2. La plupart des vaccins cible la protéine Spike (S) du virus, localisé à la surface de l'enveloppe du SARS-CoV-2 et qui lui permet de se fixer au récepteur cellulaire ACE2 pour pénétrer dans les cellules (**Blanchard et coll., 2021**).

Des différentes techniques vaccinales, ont été utilisées pour le développement des vaccins contre le SARS-CoV-2. Les principaux vaccins anti SARS-CoV- 2 sont de 4 types:

- Les vaccins à acides nucléiques : ADN ou ARN ;
- Les vaccins viraux entiers : vivants atténués ou inactivés ;
- Les vaccins à vecteurs viraux : réplicatifs ou non ;
- les vaccins protéiques : sous-unités protéiques ou pseudoparticules virales (**Blanchard et coll., 2021**).

La mémoire immunitaire est un processus qui protège les individus contre la réinfection. Cette stratégie de défense de l'organisme qui est l'objectif de la réussite vaccinale inclut la production d'anticorps protecteurs dans le sang ainsi que la formation de cellules mémoire capables de répondre rapidement et efficacement au corps étranger dans les cellules productrices d'anticorps lors d'une infection par le SRAS-CoV-2 (**Sokal et coll., 2021**).

Le succès de la stratégie de vaccination contre la covid 19 dépendre en grande partie de l'acceptance du vaccin par la population (**Samouh et coll., 2021**).

L'objectif de ce travail est de réaliser une étude épidémiologique pour évaluer le statut vaccinal anti- SRAS-CoV-2 des étudiants de L3 au département de Biologie.

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

La Covid 19 est une maladie infectieuse grave causée par la souche de coronavirus SARS-COV-2. (Mabille et coll., 2020).

Elle varie de formes asymptomatiques ou avec des symptômes tel que : fièvre, toux, sèche, dyspnée, anosmie. Ces symptômes peuvent mettre de 2 à 14 jours pour apparaître, ils peuvent être modérés de type pseudo-grippal à une pneumonie bilatérale sévère avec détresse respiratoire aigue pouvant qui conduit à une réaction immunitaire inadaptée et à une coagulopathie responsables d'une véritable sepsis viral et peuvent aller jusqu'au décès. (Bonny et coll., 2020).

Le virus SRAS-CoV-2 cible les cellules cardiaques qui expriment ACE2, se dernier fixe l'angiotensine 2 qui pratique des effets vasodilatateurs, anti-inflammatoires et anti-croissance, Ce processus pathologique provoque des maladies cardiovasculaire.(VanNho et Pardo , 2020).

Les mécanismes par lesquelles la covid 19 provoque des dommages neurologiques y compris des dommages directs à des récepteurs spécifiques est lié aux cytokines, hypoxie secondaire ou voyage rétrograde le long des fibres nerveuses. Des complications neurologiques importantes sont associées au COVID-19 tels qu'un niveau de conscience altéré, une maladie cérébrovasculaire, une encéphalite et encéphalopathie. (Bridwell et coll., 2020).

1. Structure de SRAS-CoV-2

Le virus SRAS-CoV-2 est un virus à ARN simple brin positif qui infecte un groupe d'animaux et affecte également les humains.

Il existe quatre sous-familles à savoir les virus alpha, bêta, gamma et delta coronavirus. La taille du génome varie entre 26 kb et 32 kb. Quatre gènes structurels codent pour la protéine de nucléocapside (N), la protéine de pointe (S), une petite protéine membranaire (SM) et la glycoprotéine membranaire (M) avec une glycoprotéine membranaire supplémentaire (HE) présente dans les bêta-coronavirus HCoV-OC43 et HKU1(**figure 01**) .Le SRAS-CoV-2 est identique à 96 % au niveau du génome entier à un coronavirus de chauve-souris. (Thirumalaisamy et Christian , 2020).

Le virus SRAS-CoV-2 appartient au groupe IV de la classification de Baltimore (basé sur le type d'acide nucléique des virus et selon leur ADN) qui compte 5 groupes, il fait partie de l'ordre des *Nidovirales* (virus nidifiés) de la famille des *Coronaviridae*.(Parrochia ,2021).

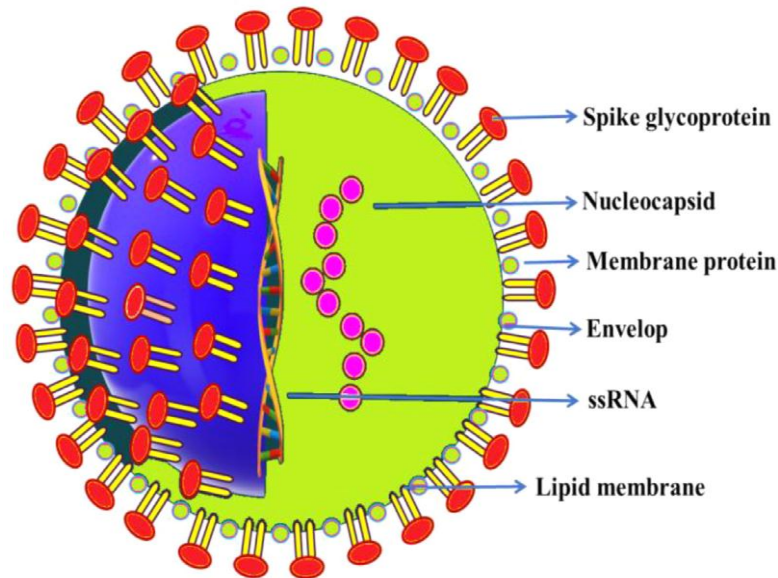


Figure 01 : Structure de virus SRAS-CoV-2. (Prafullya et coll., 2022)

2. Pathogénèse du virus

La protéine S du SARS-CoV-2 utilise le récepteur cellulaire ACE2- une métalloprotéine

(**Figure 02**) dont la fonction première est la dégradation de l'angiotensine II en angiotensine pour rentrer dans la cellule hôte. Bien étudiée chez le SARS-CoV-1, la liaison de la sous unité S1 à ACE2 entraîne une modification conformationnelle de la protéine S, exposant S2 et permettant l'endocytose puis la fusion membranaire. Cette fusion nécessite l'activation de S par le clivage au niveau de la jonction S1/S2 et d'un autre site de S2, notamment réalisée par la protéase membranaire TMPRSS2 (transmembrane protease serine 2). Dans le cas du SARS-CoV-2, l'ajout d'un site de clivage furine permet un clivage des sous-unités S1/S2 dès la biosynthèse virale et pourrait majorer le potentiel infectant du virus. En dehors d'ACE2, le SARS-CoV-2 pourrait également utiliser d'autres récepteurs cellulaires de la protéine S pour infecter les cellules n'exprimant pas ACE2, ainsi que démontrée sur des lymphocytes T *in vitro*. (**Bonnyet coll., 2020**).

L'angiotensine I, lorsqu'elle n'est pas décomposée par l'ACE-2, favorise un état inflammatoire dans le corps. L'inflammation joue un rôle dans la création d'un état d'hypercoagulation, éventuellement via l'activation des cellules endothéliales, des plaquettes et les leucocytes induisant le facteur tissulaire (TF) et déclenchant plus tard le système de coagulation par liaison

au facteur de coagulation VII ce milieu crée une hypercoagulabilité comme en témoigne et ce qui provoque des maladies thrombotiques. (Avila et coll., 2021).

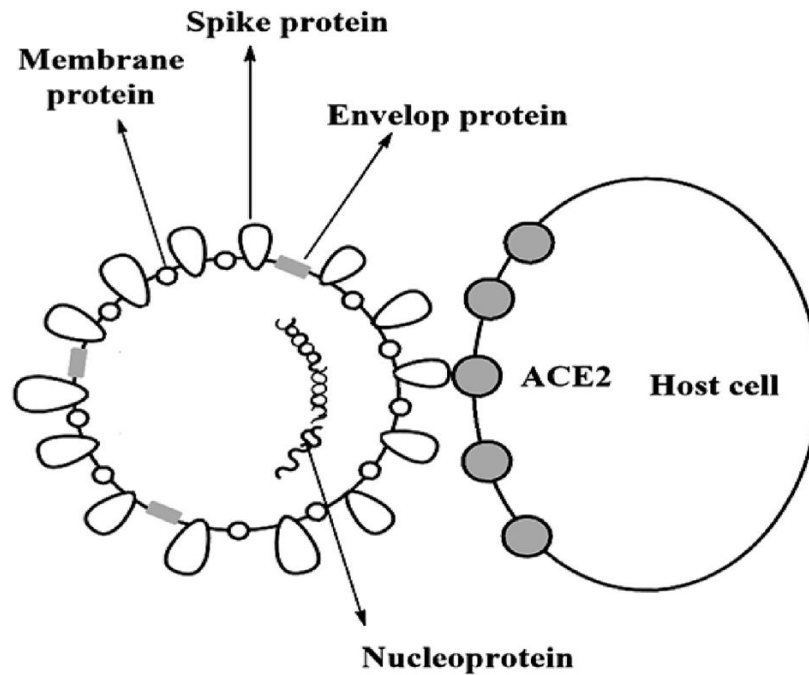
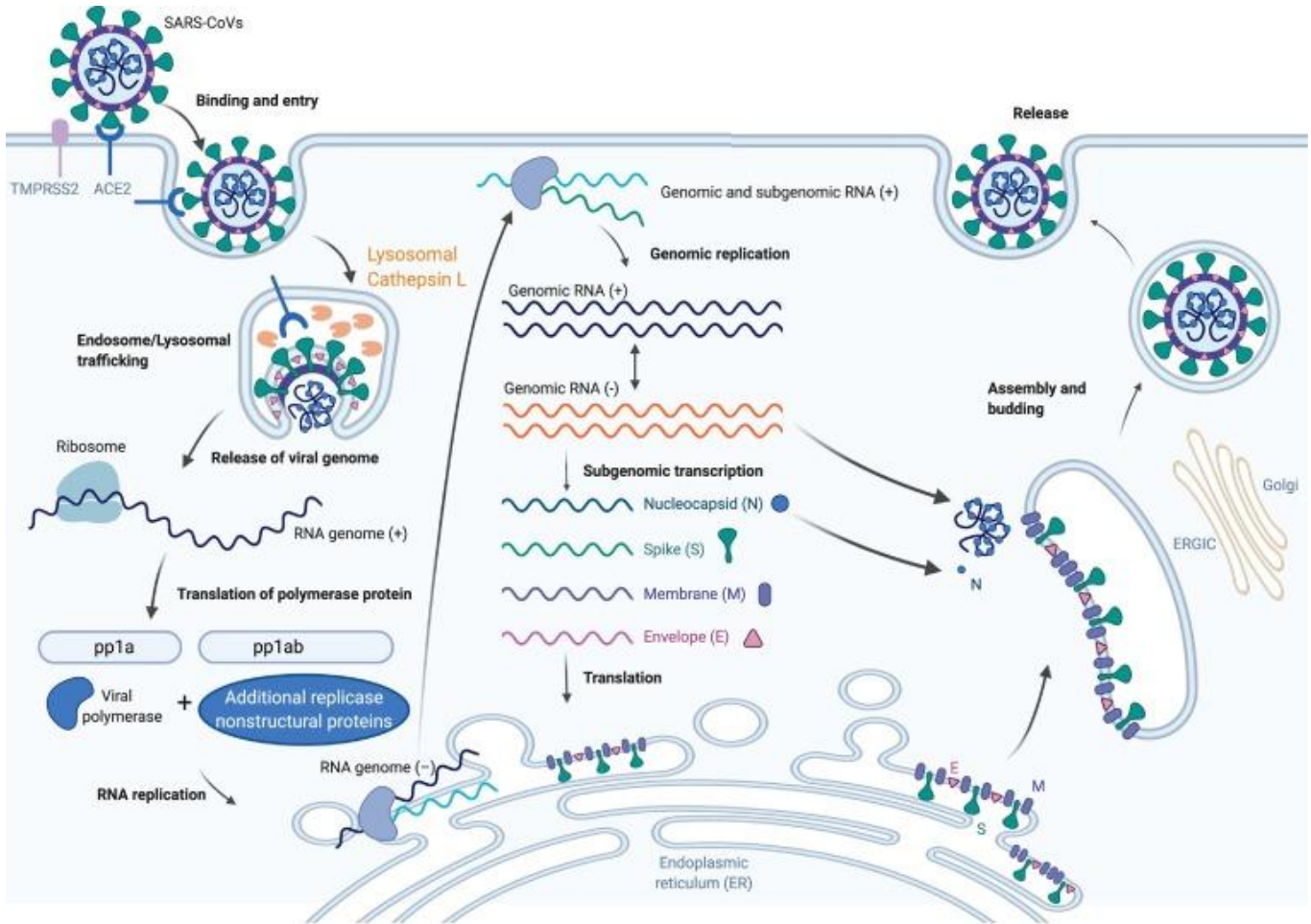


Figure 02 : Représentation schématique montrant la liaison virale du SRAS-CoV avec le récepteur, ACE2. (Manashjyoti et Diganta, 2021).

3. Cycle de réplication

Le cycle de réplication des coronavirus a été largement étudié. Après la fusion et le largage de la nucléocapside dans le cytosol de la cellule hôte, la machinerie cellulaire traduit le gène de la réplicase en deux poly protéines (pp1a et pp1ab) clivées en nombreuses protéines indispensables au cycle viral (notamment deux protéases virales et une ARN-polymérase ARN-dépendant) s'assemblant en un large complexe de transcription et de réplication. Ce complexe permet d'une part de reproduire l'ARN viral et d'autre part, par le biais de la formation de petits brins d'ARN anti sens appelés ARN sous-génomiques, de produire des protéines de structure des nouveaux virions. Finalement les brins d'ARN synthétisés sont combinés avec la protéine N pour former la nucléocapside et l'assemblage avec les glycoprotéines d'enveloppe permet le bourgeonnement de nouvelles particules virales. La connaissance du cycle viral permet de déterminer les cibles thérapeutiques inhibant sa réplication. (Bonny et coll., 2020). (Figure 03).



Trends in Immunology

Figure 03 : schéma de cycle répliation (Andrew et coll., 2020)

4. Les tests de diagnostic de l'infection à Sars-CoV-2

4.1 Test RT-PCR

Le RT-PCR est une technique de diagnostic d'infection afin d'amplifier la séquence d'ARN, une étape de transcription inverse de l'ARN en acide désoxyribonucléique (ADN) complémentaire est nécessaire avant la PCR. Puis la PCR permet d'amplifier la séquence spécifique d'ADN complémentaire selon les trois étapes principales (dénaturation, hybridation, élongation) (Figure04). (Lefeuvre et coll., 2020).

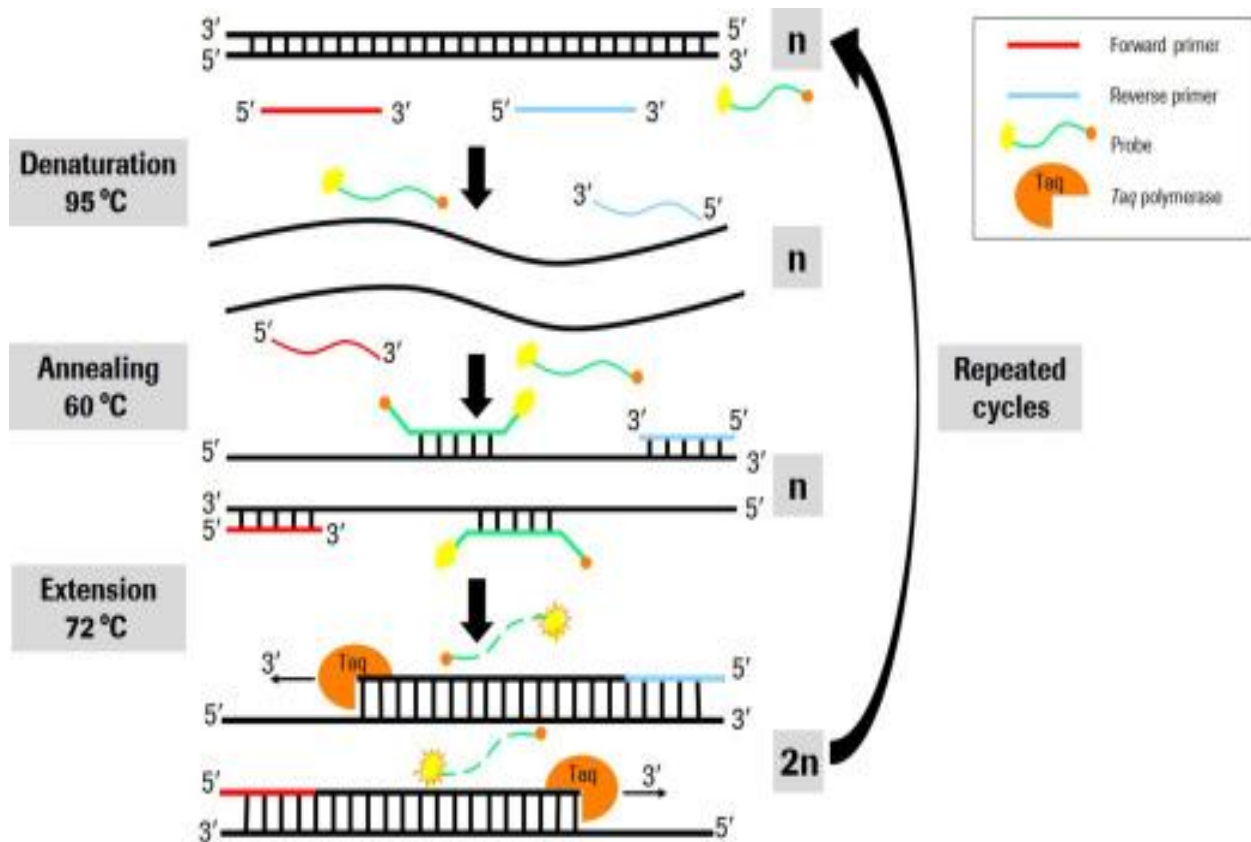


Figure 04: les étapes de la technique de RT- PCR (Melnik et coll., 2015)

4.2 Les tests sérologiques

Suite à l'infection par le SARS-COV 2, il y a la production d'anticorps de type IgM et IgG au cours de la deuxième semaine d'infection. **(Hantz, 2020)**.

Pour la détection des anticorps le test de neutralisation du virus est le test de référence pour le dosage des anticorps antiviraux. Il détermine si les anticorps d'un échantillon de sérum sanguin entrent en contact avec le virus. **(Hantz, 2020)**.

4.3 Les tests antigéniques

Les tests antigéniques sont des tests immunologiques qui ont été développés afin de permettre une détection rapide des antigènes du SARS CoV-2, le plus souvent sont les tests immunochromatographiques, leur caractéristiques sont de fournir un résultat rapide avec un plus faible coût mais manquent de sensibilité.

Des anticorps monoclonaux spécifiques du SARS CoV-2 (Glycoprotéine spike « S » ou protéine de la nucléocapside « N ») ont été produits après l'infection par le virus sars cov2 et des différents tests rapides antigéniques ont été développés. la variabilité de la charge virale d'un patient à l'autre, de faux négatifs peuvent être obtenus avec ces tests en fonction de la charge virale et de l'échantillon prélevé du patient **(Berkani et coll.,2020)**.

5. Les vaccins anti sars cov 2

Le seul traitement actuel d'une immunisation sur le long terme repose sur un vaccin contre le Sars-CoV-2, clé d'un déconfinement total en toute sécurité. La présentation de la séquence génétique de la protéine S, cible potentielle pour le développement d'un vaccin.

en janvier 2020 a lancé la recherche des vaccins à travers le monde. Les efforts de développement des vaccins progressent à une échelle et à une vitesse sans précédent. **(Picard , 2020)**.

Les vaccins contre le COVID-19 sont une intervention essentielle pour contrôler la pandémie de la maladie à virus corona 2019 à travers le monde. **(Castells et coll., 2021) .**

Elle permet de sortir de cette crise inédite et particulièrement grave qui s'est abattue sur le monde début 2020. **(Buxeraud et, 2021)**.

Un certain nombre de vaccins ont été approuvés dans différents pays, les mécanismes d'action de divers vaccins diffèrent substantiellement, mais les principaux vaccins approuvés ARN messenger (ARNm), virus adéno-associé (AAV) et inactivé ont démontré de bonnes réponses immunitaires et une protection contre les maladies graves dans les essais cliniques. **(Anuraag et coll., 2022).** **(Figure 05).**

Parmi les effets secondaires correspondant à la vaccination les plus dominants sont : Douleur, céphalées, Nausée, Œdème, Fatigue, Fièvre. **(Gannouni et coll., 2021) .**

5.1 Vaccin à vecteur viral

Les vaccins à vecteur viral sont des virus utilisés en tant que vecteurs permettant l'intégration de fragments génomiques hétérologues conduisant à l'expression des protéines à l'intérieur des cellules dendritiques. Lors de l'infection les antigènes sont exprimés et l'hôte est capable d'induire des réponses immunitaires contre l'agent pathogène cible. Ces virus sont généralement déficients et ne font qu'un cycle de réplication cellulaire. **(Lelièvre, 2019).**

Le vaccin Astra Zeneca est un vaccin anti covid 19 fabriqué en Grande Bretagne de type vecteur viral qui nécessite 2 injections à 4 semaines d'intervalle, il se conserve à +2 à +8 °C. **(Gannouni et coll., 2021).**

Le vaccin sputnik est un vaccin anti covid19 fabriqué en Russie de type vecteur viral qui nécessite 2 injections (2 doses) à 21 jours d'intervalle, il se conserve d'une période de 2 ans à -20°C de 3 mois entre +2 et +8 C. **(Gannouni et coll., 2021).**

5.2 Vaccins inactivé

Les vaccins inactivés sont généralement préparés par exposition du virus virulent à des agents chimiques ou physiques, afin de détruire la pathogénicité tout en conservant l'immunogénicité. Initialement, le virus à cette fin était souvent obtenu à partir de sources animales infectées mais les cultures de cellules infectées fournissent un matériau de départ plus propre **(Christopher et Frederick., 2017).**

Ces vaccins stimulent fortement une réponse immunitaire humorale mais ils nécessitent l'utilisation des adjuvants et des rappels. La structure virale peut être altérée lors de la procédure

d'inactivation ce qui peut induire une stimulation de la réponse du lymphocyte TH2. **(Merah et coll., 2021).**

Le vaccin Sinovac est un virus inactivé fabriqué en Chine et qui nécessite 2 injections à 21 jours d'intervalle, il se conserve à +2 à +8 °C. **(Gannouni et coll., 2021).**

5.3 Les vaccins à acides nucléiques (ARNm, ADN)

Les vaccins à base d'acides nucléiques (ARNm, ADN) ont suscité un vif intérêt au cours des dernières décennies en raison de leur développement rapide dans le contexte d'une pandémie ainsi que leur faible cout **(Merah et coll., 2021).**

Les vaccins à ARNm sont des vaccins codant pour la protéine Spike du SARS-CoV-2, ils ont générer et déterminer les caractéristiques de la réponse lymphocytaire B mémoire, notamment dans le contexte de circulation de variant du SARS-CoV-2 et porteurs de mutations dans la protéine Spike. **(sokal et coll., 2021)**

Les vaccins à ADN , le matériel génétique de leur ADN utilisé comme matrice pour faire produire la protéine S du SARS-CoV-2 par les cellules qu'ils infectent , ils sont permettent d'induire des réponses antivirales *via* des lymphocytes B producteurs d'anticorps et des lymphocytes T cytotoxiques capables de détruire les cellules infectées, spécifiques des protéines virales codées par l'adénovirus utilisé et qui sont produites par les cellules infectées **(Feraoun et coll., 2021).**

Le vaccin Janssen est le premier vaccin utilisable en monodose ,Les essais cliniques chez des volontaires (Etats-Unis, Afrique du Sud et pays d'Amérique Latine) ont montré que le vaccin Janssen est efficace en prévention de la Covid-19 chez les sujets de 18 ans et plus, ces essais en double aveugle contre placebo ont montré une réduction des cas de Covid-19 symptomatique à deux semaines de l'injection du vrai vaccin : 116 cas sur 19 630 vaccinés contre 348 sur 19 691 du groupe placebo, soit une efficacité brute de 67 % dans ces essais.**(Dalmat, 2021).**

Le vaccin Pfizer est un vaccin à ARN Messenger à une efficacité globale est 95% nécessite 2 injections à 21 jours d'intervalle, il se conserve 6 mois à -70à -80°C et 5 jours entre +2 et +8 C.**(Gannouni et coll., 2021).**

5.4 Vaccins protéiques sous-unitaires

Les vaccins protéiques sous unitaires du virus SARS CoV-2 sont formés de la protéine RBD (receptor Binding domain) de la protéine S1 ou de la protéine S2 et qui sont produits par génie génétique. Ce type de vaccin induit le plus souvent la génération d'une réponse immunitaire humorale et il a une immunogénicité limitée nécessitant le recours aux adjuvants afin d'induire une réponse immunitaire plus intense puis la synthèse des anticorps neutralisants. (Merah et coll. ,2021).

4. 5 Vaccins à particules virus-like

Les vaccins à particules virus-like sont des particules vaccinales formées de protéines recombinantes sous-unitaires et qui sont produits *in vitro* par génie génétique dans des systèmes cellulaires qui permettent de créer des complexes protéiques de taille et de structure comparables aux particules virales mais qui sont dépourvus de génome. Le vaccin VPL du virus SARS CoV-2 exprime la protéine S à sa surface permettant la fusion de ces particules à la cellule hôte via son récepteur ACE2. Les VPL ont une structure identiques au virus SARS CoV-2 mais ne contiennent pas le génome viral et ils sont non infectieux. De plus, ils sont très stables et plus sûrs, ils n'ont aucun pouvoir répliatif. Ils ont une meilleure immunogénicité que les vaccins protéiques sous unitaires classiques notamment ils induisent une réponse immunitaire humorale et cellulaire. De plus les vaccins VPL activent directement les lymphocytes B Leur immunogénicité reste inférieure aux autres vaccins.(Merah et coll. ,2021).

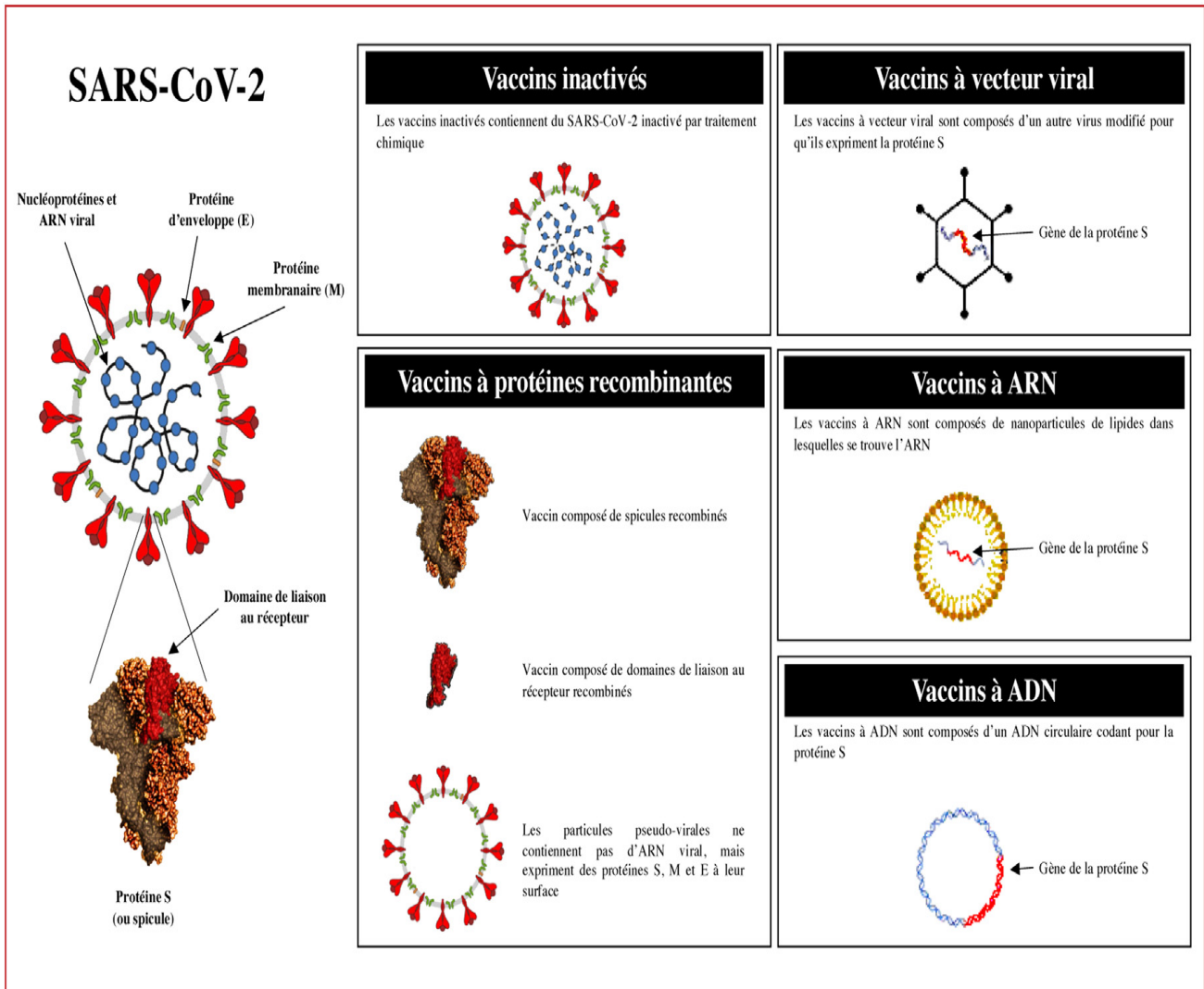


Figure 05 : Les différentes technologies vaccinales dirigées contre le SRAS-CoV-2 (Blanchard et coll., 2021).

6. quelques maladies chroniques et les vaccins anti covid 19

6.1 Les vaccins anti covid 19 et la drépanocytose

La tolérance du vaccin anti-COVID 19 est très acceptable chez le patient drépanocytaire adulte, avec moins d'effets secondaires, proches de ceux de la population générale. Ces résultats rassurent sur le danger potentiel de crise vaso-occlusives nécessitant une hospitalisation induite par l'injection vaccinale, même si la mise en garde imposerait de se placer à distance d'une crise pour la réalisation du vaccin. Ces résultats devraient diminuer l'appréhension d'une population à risque de la COVID-19 mais réticente à la vaccination. **(Corbasson et coll., 2021).**

6.2 Les vaccins anti covid 19 et les patients dialysés et transplantés rénaux

Au cours de la pandémie COVID-19, la dialyse et la transplantation rénale sont d'importants facteurs de risque de développer une forme sévère de la maladie. La réponse immunitaire humorale après l'infection est durable, avec cela, celle-ci semble plus limitée, à la fois en termes de taux de réponse (séropositivité post-vaccination) qu'en termes de taux quantitatif d'anticorps. Alors que les patients dialysés ont un taux de réponse de 80–95 % en fonction des études, la réponse est particulièrement minime chez les patients transplantés rénaux avec des taux de séropositivité de 30–50 %. **(Sakhi, et coll., 2021).**

6.3 les vaccins anti covid 19 et les patients atteints de maladies rhumatologiques inflammatoires/auto-immunes

Les vaccins ne montrent aucun risque chez les patients atteints de maladies inflammatoires/auto-immunes rhumatologiques avec de rares poussées des maladies musculosquelettiques inflammatoires/auto-immunes (I-RMD) et de très rares événements indésirables (EI) sévères probablement non dues à la vaccination. Ces résultats devraient rassurer les rhumatologues et les personnes vaccinées et réussir à les convaincre de la vaccination COVID-19 chez les patients atteints de I-RMD. **(Mariette et coll., 2021).**

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Population d'étude

Nous avons réalisé une étude épidémiologique descriptive sur le statut vaccinal des étudiants de L3 du département de biologie de l'université ABOU BEKR BELKAID Tlemcen au sein de la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers. Ces étudiants sont répartis en 7 spécialités à savoir :

L3 biochimie qui comporte 64 étudiants, L3 immunologie qui comporte 68 étudiants, L3 biologie moléculaire qui comporte 240 étudiants, L3 Microbiologie qui comporte 67 étudiants, L3 génétique qui comporte 70 étudiants, L3 ANP qui comporte 120 étudiants et L3 AACQ qui comporte 85 étudiants.

Les données ont été recueillies à partir d'une enquête sur une période comprise entre 13 Mars 2022 à 05 Mai 2022.

Les données sont extraites à partir du questionnaire présenté en ligne sur des formulations Drive et sur des feuilles imprimées. Ce questionnaire permet de recueillir les ensembles d'informations sur les individus vaccinés et non vaccinés contre la covid19

Le lien du questionnaire : <https://forms.gle/TbBzsaFe9ZCKRtin7>

Questionnaire utilisé

1. Votre spécialité :

Biochimie

Microbiologie

Génétique

Biologie moléculaire

Immunologie

Alimentation nutrition et pathologie (ANP)

AACQ

2. quel est votre âge ?

3. Est-ce que vous êtes vacciné contre la covid 19 ? Si non pourquoi ?

4. Si oui lequel ?

Sinovac

Sinopharm

Astrazeneca

Sputnik

Janssen

5. Combien de dose de vaccin anti covid 19 vous avez reçu ?

6. A quelle date vous avez reçu votre dernière injection ?

7. Avez-vous présenté des effets secondaires après la 1^{ère} injection ?

Oui

Non

8. Si oui lesquels ?

Fièvre

Fatigue

Frissons

Douleurs

Diarrhée

Problèmes rénaux

Thromboses

AVC

Dyspnée

9. Avez-vous présenté des effets secondaires après la 2^{ème} injection ?

Oui

Non

10. Si oui lesquels ?

Fièvre

Fatigue

Frissons

Douleurs

Diarrhée

Problèmes rénaux

Thromboses

AVC

Dyspnée

11. vous avez été infecté par la covid 19 avant votre vaccination ?

Oui

Non

12. si oui combien de fois l'avez-vous été ?

et à quelles dates ?

13. vous avez été infecté par la covid 19 après votre vaccination ?

Oui

Non

15 .si oui combien de fois l'avez-vous été ?

16. et à quelles dates ?

17. avez-vous une maladie chronique ?

Oui

Non

18 . si oui laquelle ?

2. Analyse statistique

Les données ont été traitées par le logiciel Excel. Les résultats sont présentés en valeur et en pourcentage en pourcentage pour les variables qualitatives et les moyennes quantitative.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Population cible

Tableau 01 : répartition des étudiants inscrit en L3 au département de biologie en fonction de la spécialité.

Spécialité	Nombre d'étudiants total
Biochimie	64
Génétique	70
Biologie moléculaire	240
Immunologie	68
microbiologie	67
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	120
AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité)	85
Total	714

Le **tableau (01)** regroupe la répartition des étudiants inscrit en L3 au département de biologie en fonction des différentes spécialités.

Sur un nombre total de 714 étudiants il ya :

- 64 étudiants en L3 Biochimie.
- 68 étudiants en L3 immunologie.
- 240 étudiants en L3 biologie moléculaire.
- 67étudiants en L3 Microbiologie.
- 70 étudiants en L3 génétique.
- 120 étudiants en L3 ANP (Alimentation nutrition et pathologie).
- 85 étudiants en L3AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité).

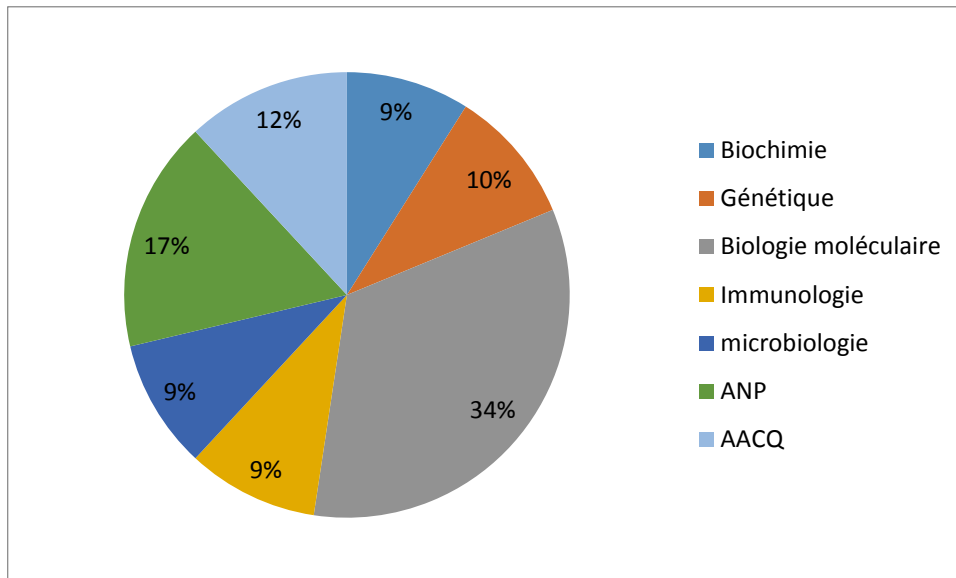


Figure 06 : la fréquence de nombre d'étudiants du L3 en fonction de la spécialité.

D'après la **figure (06)** qui représente la fréquence de nombre d'étudiants du L3 en fonction de la spécialité, nous remarquons que la spécialité dont le nombre d'étudiants est le plus important est L3 Biologie moléculaire (34%). Les moins importants et dans l'ordre décroissante sont : L3 ANP (Alimentation nutrition et pathologie) (17%), L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité) (12%), L3 génétique (10%). Les spécialités dont le nombre d'étudiants est réduit L3 biochimie (9%), L3 microbiologie (9%), L3 immunologie (9%).

2. population ayant répondu à l'enquête

Tableau02 : Répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de la spécialité.

Spécialité	Nombre d'étudiants	Nombre de participant
Biochimie	64	59
Génétique	70	70
Biologie moléculaire	240	213
Immunologie	68	64
microbiologie	67	65
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	120	101
AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité)	85	68
Total	714	633

Le **tableau(02)** représente la répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de la spécialité.

633 étudiants sur un total de 714 ont répondu à l'enquête, les participants sont répartis comme suit :

- Sur 64 étudiants en L3 Biochimie, 59 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 68 étudiants en L3 immunologie, 64 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 240 étudiants en L3 biologie moléculaire, 213 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 67 étudiants en L3 Microbiologie, 65 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 70 étudiants en L3 génétique, 70 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 120 étudiants en L3 ANP (alimentation nutrition et pathologie), 101 étudiants qui ont participé à cette enquête.
- Sur 85 étudiants en L3AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité), 68 étudiants qui ont participé à cette enquête.

Tableau 03 : Répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de leur statut vaccinal.

spécialité	vaccinés	Non vaccinés
Biochimie	17	42
Génétique	9	61
Biologie moléculaire	38	175
Immunologie	9	55
microbiologie	4	61
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	17	84
AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité)	9	59
Total	103	530

Le **tableau (03)** représente la répartition de la population ayant répondu à l'enquête en fonction du statut vaccinal.

Sur un nombre total de 633 d'étudiants qui ont répondu à l'enquête le nombre des 103 sujets vaccinés (16%) et 530 du 'ont pas été vaccinés (84 %).

Ils sont répartis comme suit :

- En L3 Biochimie, 17 vaccinés / 42 non vaccinés.
- En L3 immunologie, 9 vaccinés/ 55 non vaccinés.
- En L3 biologie moléculaire, 38 vaccinés / 175 non vaccinés.
- En L3 Microbiologie, 4 vaccinés / 61non vaccinés.
- En L3 génétique, 9 vaccinés / 61 non vaccinés.
- En L3 ANP (alimentation nutrition et pathologie) ,17 vaccinés / 84 non vaccinés.
- En L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité), 9 étudiants Vaccinés /59 non vaccinés.

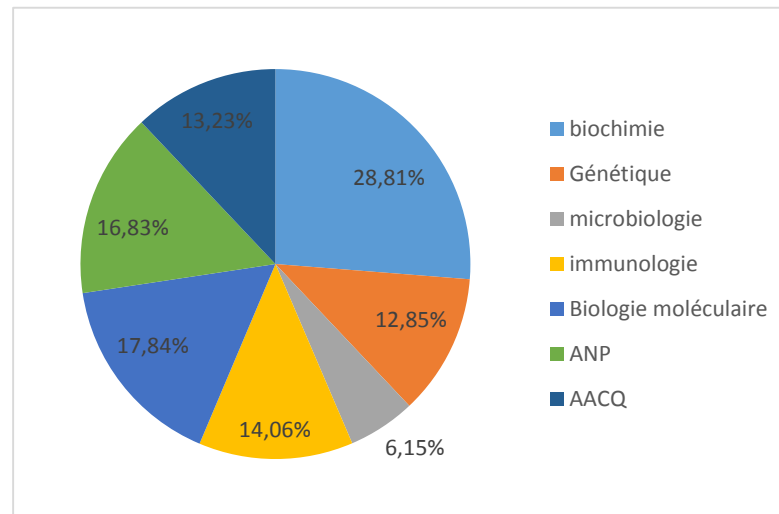


Figure 07 : fréquence de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de leur statut vaccinal.

D'après la **figure (07)** qui représente la fréquence de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de leur statut vaccinal, nous remarquons que le taux de vaccination le plus élevé est observé chez L3 Biochimie (17 étudiants vaccinés) soit (28,81 %), suivi par un ordre décroissant des spécialités L3 Biologie moléculaire (38 étudiants vaccinés) soit (17,84%), L3 ANP

(17 étudiants vaccinés) soit (16,83%) L3 immunologie (9 étudiants vaccinés) soit (14,06%), L3 Agroalimentaire et contrôle de qualité. (9 étudiants vaccinés soit (13,3%), L3 génétique (9 étudiants vaccinés) soit (12,85 %) et en fin les L3 microbiologie (4 étudiants vaccinés) soit (6,15%).

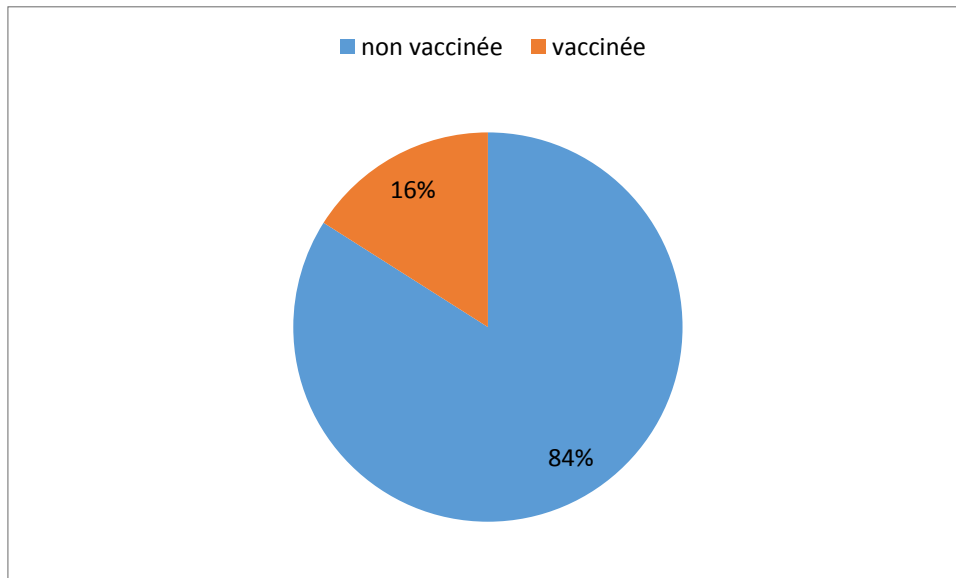


Figure 08 : fréquence de nombre des étudiants selon leur statut vaccinal

D'après la **figure (08)** qui représente la fréquence de la population ayant répondu à l'enquête en fonction de leur statut vaccinal, nous remarquons que le taux de sujets non vaccinés est de (84 %) alors que le taux des étudiants vaccinés n'est que de (16 %).

Nous avons comparé notre étude à celle de **Samouh et coll** en 2021 qui a porté sur l'Acceptance du vaccin anti-COVID-19 au Maroc, ils ont trouvés que (64,4 %) des étudiants ont été vaccinés (**Samouh et coll., 2021**).

5. Etude de différents paramètres de la population vaccinée

5.1 selon l'âge

Tableau 04 : Répartition des étudiants vaccinés en fonction de l'âge.

Age (ans) \ Spécialité	19	20	21	22	23	24	25	26	29
Biochimie	1	6	3	2	1	1	2	1	0
Génétique	0	3	5	0	0	1	0	0	0
Biologie moléculaire	0	14	10	4	3	2	4	1	0
Immunologie	0	2	5	1	1	0			
Microbiologie	0	4	0	0	0	0	0	0	0
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	0	5	6	1	1	0	1	2	1
AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité)	1	6	1	1	0	0	0	0	0
Total	02	40	30	09	06	04	07	04	01

Le **tableau (04)** représente la répartition de nombre d'étudiants vaccinés en fonction de l'âge.

- La moyenne d'âge pour les L3 biochimie est de 21,70
- La moyenne d'âge pour les L3 génétique est de 21
- La moyenne d'âge pour les L3 biologie moléculaire est de 21,6
- La moyenne d'âge pour les L3 immunologie est de 21,11

- La moyenne d'âge pour les L3 microbiologie est de 20
- La moyenne d'âge pour les L3 ANP (Alimentation nutrition et pathologie) est de 22,17
- La moyenne d'âge pour les L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité) est de 20,22

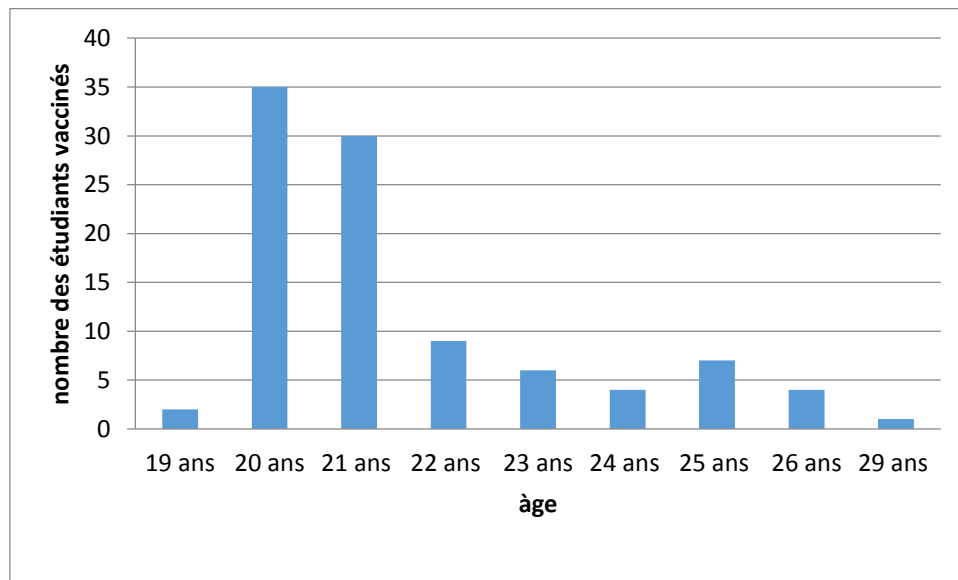


Figure 09: la répartition des étudiants vaccinés selon l'âge.

D'après la **figure(09)** qui représente la répartition des étudiants vaccinés selon l'âge, nous remarquons que la plus part ils ont entre 20 et 21 ans.

3.2 Selon les types de vaccins anti –covid-19 administrés

Tableau 05 : Répartition des étudiants vaccinés en fonction des types de vaccins.

les vaccins spécialité	sputnik	sinovac	Sinopharm	Astra zeneca	janssen
Biochimie	0	16	0	0	1
Microbiologie	0	3	1	0	0
Biologie moléculaire	0	30	2	3	3
immunologie	0	9	0	0	0
Génétique	0	8	0	0	1
ANP(Alimentation nutrition et pathologie)	1	15	0	0	2
AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité)	0	7	0	1	1
Total	01	88	03	04	08

D’après le **tableau (05)** qui regroupe la répartition de la population vaccinés en fonction des différents types de vaccins anti covid 19 administrés, nous remarquons que sur les 103 sujets :

-16 étudiants ont reçus du sinovac dont 17 étudiants en biochimie ,3 étudiants dont 4 étudiants ont reçus du sinovac en microbiologie , 30 étudiants dont 38 étudiants ont reçus du sinovac en biologie moléculaire , 9 étudiants dont 9 étudiants ont reçus du sinovac en immunologie , 8 étudiant dont 9 étudiants ont reçus du sinovac en génétique , 15 étudiants dont 17 étudiants ont reçus du sinovac en ANP (Alimentation nutrition et pathologie) , 7 étudiants dont 9 étudiants ont reçus du sinovac en AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité) .

- Une seul étudiant a reçu du sinopharm dont 4 étudiants ont reçus du sinopharm en microbiologie ,deux étudiants dont 38 étudiants ont reçus du sinopharm en biologie moléculaire .

- 3 étudiants ont reçus du astrazeneca dont 38 étudiants en biologie moléculaire, une seul étudiants a reçu du astrazeneca dont 9 étudiants en AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité) .

- Une seul étudiant a reçu du janssen dont 17 étudiants en biochimie 3 étudiants dont 38 étudiants ont reçus du janssen en biologie moléculaire une seul étudiant dont 9 étudiants a reçu du janssen en génétique , deux étudiants dont 17 étudiants ont reçus du janssen en ANP(Alimentation nutrition et pathologie) , un seul étudiants dont 9 étudiants a reçu du janssen en AACQ(Agroalimentaire et contrôle de qualité) .

Une seul étudiant a reçu du sputnik dont 17 étudiants en ANP (Alimentation nutrition et pathologie).

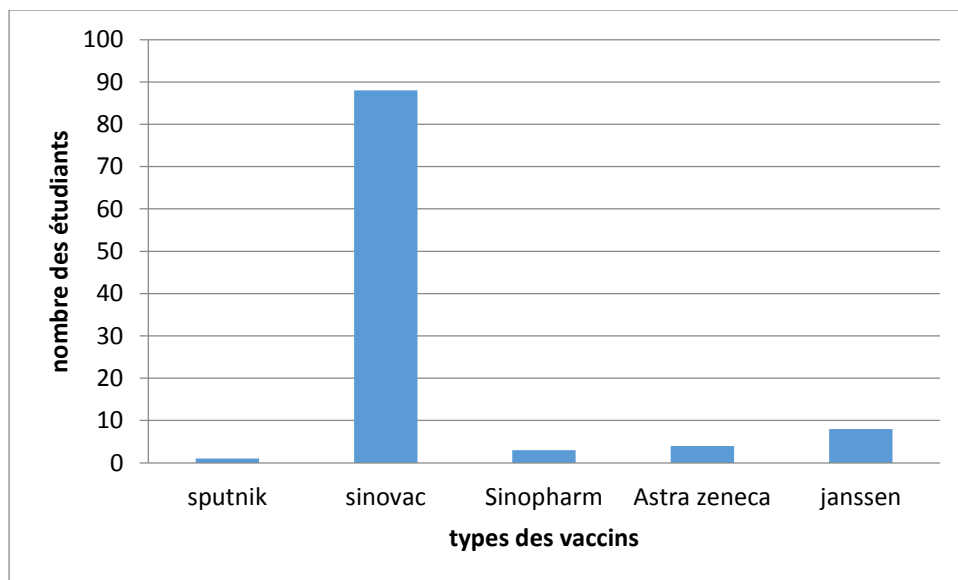


Figure10 : Répartition des étudiants vaccinés selon le type de vaccin

D’après la **figure(10)** qui représente la répartition des étudiants vaccinés selon le type de vaccin, nous remarquons que le vaccin qui est le plus utilisée par les étudiants est Sinovac (88 étudiants) soit (84,61 %).

Nous avons comparé notre étude à celle de Massip et coll en 2021 qui a porté sur Zona après vaccination anti-COVID-19, ils ont remarqué que le vaccin le plus utilisés est pfizer (**Massip et coll.,2021**).

Tableau 06 . Répartition des étudiants vaccinés en fonction du nombre de dose.

Nombre de doses spécialité	Une seule dose	Deux doses	Trois doses
Biochimie	1	16	0
Génétique	1	7	1
Biologie moléculaire	3	33	2
Immunologie	1	8	0
Microbiologie	0	4	0
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	2	14	1
AACQ(Agroalimentaire et contrôle de qualité)	1	7	1
Total	09	89	05

Le **tableau (06)** regroupe la répartition des étudiants en fonction du nombre de doses administrées . Nous remarquons que :le nombre d'étudiants ayant reçu 2 doses sont de 89 étudiants (16 étudiants en L3 biochimie , 7 étudiants en L3 génétique ,33 étudiants en L3 biologie moléculaire ,8 étudiants en L3 immunologie ,4 étudiants en L3 microbiologie ,14 étudiants en L3 ANP(Alimentation nutrition et pathologie),7 étudiants en L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité) .

le nombre d'étudiants ayant reçu une seul dose sont de 9 étudiants (un seul étudiant en L3 biochimie , 1 étudiant en L3 génétique ,3 étudiants en L3 biologie moléculaire , 1étudiant en L3 immunologie ,2 étudiants en L3 ANP(Alimentation nutrition et pathologie) ,1 étudiant en L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité).

le nombre d'étudiants ayant reçu trois doses sont de 5 étudiants, 1 étudiant en L3 génétique ,2 étudiants en L3 biologie moléculaire ,une seul étudiant en L3 ANP (Alimentation nutrition et pathologie) ,une seul étudiant en L3 AACQ (Agroalimentaire et contrôle de qualité).

Tableau 07 : la répartition des étudiants vaccinés selon la date de dernière injection

Les dates	2021								2022			
	juillet	Aout	Septembre	Octobre	novembre	décembre	janvier	février	Mars	Avril		
Génétique	0	1	3	2	0	1	1	1	0	0		
Biologie moléculaire	5	7	10	9	5	1	0	1	0	0		
Immunologie	0	1	4	2	0	0	1	0	1	0		
microbiologie	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
ANP(Alimentation et nutrition et pathologie)	2	3	5	2	1	1	2	0	1	0		
Biochimie	1	6	3	1	1	2	1	1	1	0		
AACQ(Agroaliminaire et contrôle de qualité)	0	1	4	1	1	0	0	2	0	1		
Total	08	20	30	18	09	05	05	05	03	01		

Le **tableau (07)** regroupe la répartition des étudiants en fonction de la date de la dernière injection .

Nous remarquons que la période de vaccination des sujets s'étend de juillet 2021 à Avril 2022 Les mois de septembre et d'octobre ont connu un taux élevé (48 /103) ce qui correspond au moment du lancement de la campagne vaccinal anti covid 19 au sein de l'université de tlemcen.

3.3 selon les effets secondaires apparus après vaccination anti-covid-19

Tableau 08 : Répartition des étudiants vaccinés en fonction des effets secondaires après la première dose.

Les effets secondaires	Fièvre	douleur	Fatigue	diarrhée	frissons
Les spécialités					
Biochimie	1	0	1	0	0
Microbiologie	1	0	3	0	0
Biologie moléculaire	11	6	8	2	1
Génétique	0	1	0	0	0
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	1	3	5	0	0
AACQ(Agroalimentaire et contrôle de qualité)	2	1	0	0	0
immunologie	0	0	0	0	0
Total	16	11	17	02	01

Tableau 09 : Répartition des étudiants vaccinés en fonction des effets secondaires après la deuxième dose.

Les effets secondaires	Fièvre	douleur	Fatigue	diarrhée	frissons
Les spécialités					
Biochimie	1	2	1	0	0
Microbiologie	0	0	0	0	0
Biologie moléculaire	5	3	8	1	1
Génétique	1	1	2	0	0
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	1	3	5	1	0
AACQ(Agroalimentaire et contrôle de qualité)	1	1	1	1	1
immunologie	0	1	1	0	0
Total	09	11	19	03	02

D'après le tableau (08) et (09) les effets les plus répertoriés après la vaccination sont : fièvres, douleur, fatigue, diarrhée et frissons.

Les effets secondaires sont observés après la première injection ou la seconde injection.

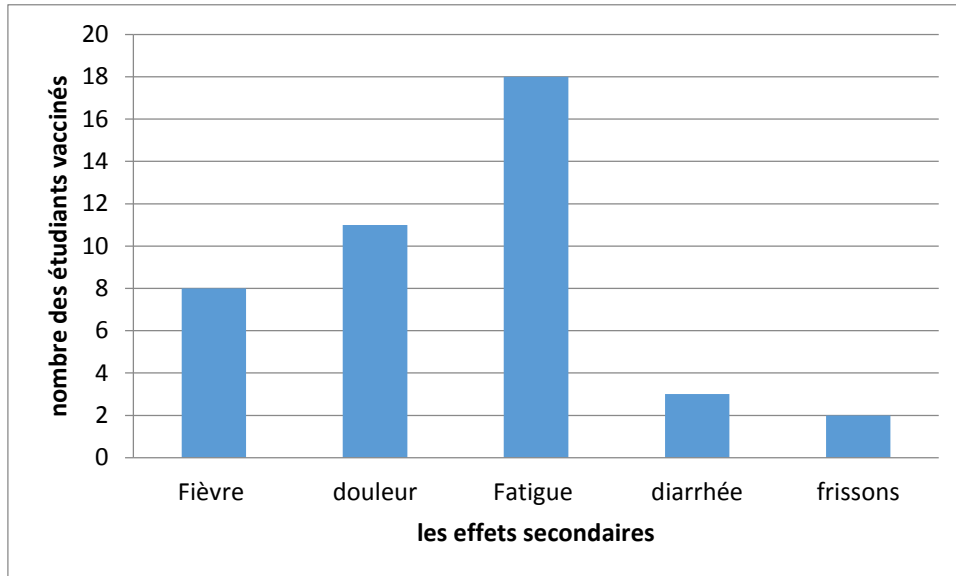


Figure11:Répartition d'étudiants en fonction des effets secondaires en première doses.

D'après la **figure (11)** ; 47 étudiants sur 103 vaccinées ont eu des effets secondaires après la première injection, Les plus importants sont : (fièvre, douleur, fatigue).

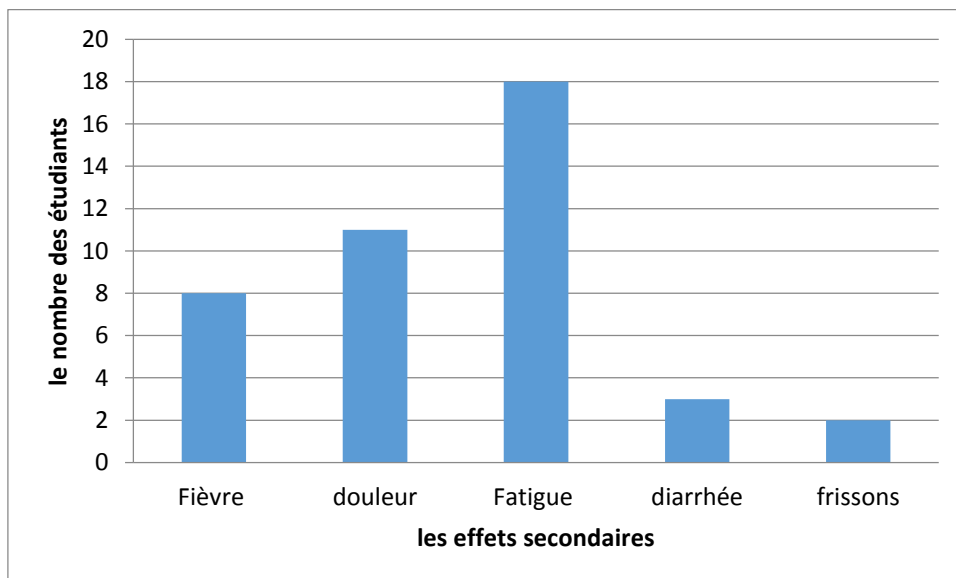


Figure12 : Répartition d'étudiants en fonction des effets secondaires en deuxième doses.

D'après la **figure (12)** : 43 étudiants sur 103 vaccinées ont eu des effets secondaire après la deuxième injection, Les plus importants sont : fièvre, douleur, fatigue.

Nous avons comparé notre étude à celle de Merah et coll en 2021 qui à porte sur Stratégies vaccinales contre le SARS CoV-2,ils ont trouvés les effets secondaire les plus fréquent sont la fièvre ,

fatigue , douleur compatible avec nos résultat qui est les effets la plus fréquent est la fièvre , fatigue , douleur (Merah et coll.,2021).

3.4. Selon l'infection par la covid-19 avant et après vaccination

Tableau10 : .Répartition des étudiants en fonction de l'infection avant et après la vaccination.

Les spécialités	Avant la vaccination	Après la vaccination
Biochimie	5	1
Génétique	3	0
Biologie moléculaire	16	9
Immunologie	3	2
Microbiologie	0	0
ANP (Alimentation nutrition et pathologie)	2	4
AACQ(Agroalimentaire et contrôle de qualité)	3	1
Total	32	17

Le **tableau(10)** représente la répartition des étudiants en fonction de l'infection avant et après la vaccination.

Sur un nombre total de103 vaccinée d'étudiants et qui ont répondu à l'enquête il ya :

32 étudiants ont été contaminé avant la vaccination (5 étudiants en biochimie ,3 étudiants en génétique ,16 étudiants en biologie moléculaire ,3 étudiants en immunologie ,2 étudiants en ANP ,3 étudiants en AACQ) et 17 étudiants ont été contaminé après la vaccination (1 étudiants en biochimie, 9 étudiants en biologie moléculaire ,2 étudiants en immunologie ,4 étudiants en ANP ,une seule étudiant en AACQ).

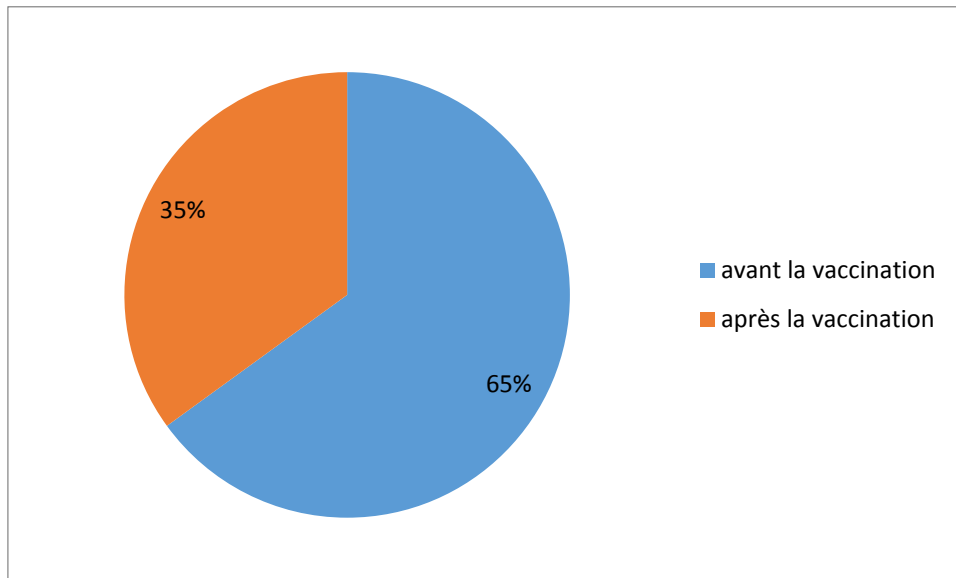


Figure 13: Répartition d'étudiants en fonction de l'infection avant ou après la vaccination.

Nos résultats de (figure 13) montrent que le nombre d'étudiants qui ont été infectés par la covid-19 avant la vaccination (32 étudiants) est supérieur au nombre d'étudiants qui ont été infectés par la covid-19 après la vaccination (17 étudiants).

3.5. Selon les maladies chroniques

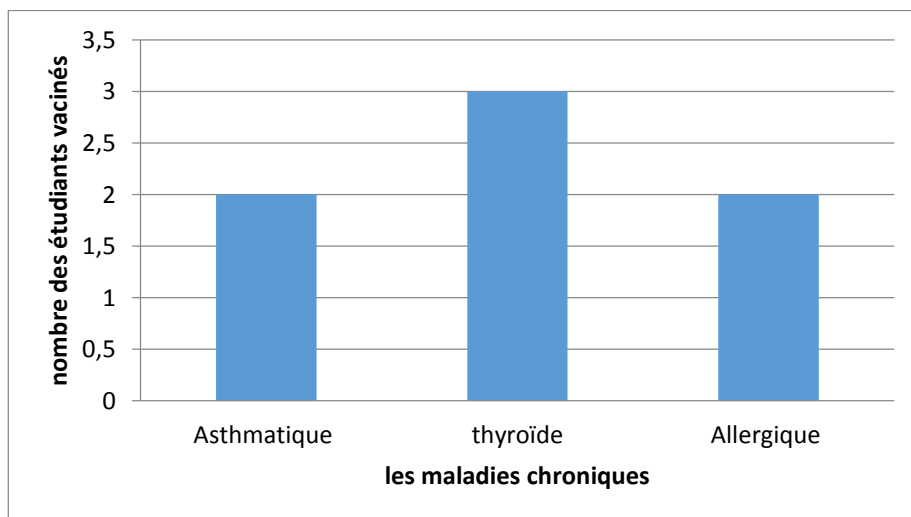


Figure 14: Répartition d'étudiants vaccinés en fonction de la maladie chronique

D'après la figure (14) qui représente la répartition des étudiants en fonction de la maladie chronique, nous remarquons que les troubles thyroïdiens sont les plus fréquents.

CONCLUSION

L'objectif de ce travail est de déterminer le statut vaccinal anti –covid 19 des étudiants de L3 de département de biologie de l'université de Tlemcen.

Il ressort de notre enquête que l'âge de la population étudiée est au tour de 21 à 22 ans

-Le taux de sujets vaccinés est faible il est de (16 %).

-le type de vaccin le plus utilisés est sinovac (88 étudiants)

-le période entre septembre et octobre est celle qui a vu le taux le plus élevé de vaccination

-les effets secondaires les plus fréquents sont : fatigue, fièvre, douleur

- (6,76 %) de sujets ont une maladie chronique.

-(16,50 %) des sujets ont été contaminés par la covid-19 après la vaccination.

Plusieurs questions restent posées suite à cette enquête, et qui ouvrent le voie à d'autres études, afin de déterminer l'impact de la vaccination sur la population.

- **Andrew.G., Harrison TaoLin Penghua.W.(2020).** Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis, Trends in Immunology, Volume 41, 1100-1115.
- **Avila,J., Long,B. , Holladay ,D. ,Gottlieb,M.(2021).** Thrombotic complications of covid-19 .American journal of emergency medicine ,volume 39 , 213-218.
- **Berkani, L. M., Belaid, B., & Djidjik, R. (2020).**COVID-19: Outils diagnostiques au laboratoire. *Revue Algérienne d'allergologie. Volume5(01), 2543-3555.*
- **Blanchard, E., Ozier, A., Janssen, C., Wyplosz, B., & Andrejak, C. (2021).** Vaccination COVID en pneumologie.: Mise à jour du 25 juin 2021. *Revue des Maladies Respiratoires.*
- **Bonny. V., Maillard. A., Mousseaux. C., Plaçais. L., & Richier. Q. (2020).** COVID-19: physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. *La Revue de médecine interne, volume 41(6), 375-389*
- **Bridwell. R., Long,B. , Holladay . D. ,Gottlieb. M.(2020).**Neurologic complications of covid-19 .American journal of emergency medicine ,volume 38 , 1549^e3-1549^e3
- Buxeraud, J., & Faure, S. (2021). Les préparateurs en renfort pour la vaccination anti-Covid. *Actualites Pharmaceutiques, volume 60(611), 01*
- **Castells, M., Demoly, P., & Tanno, L. K. (2021).**L'anaphylaxie et les vaccins COVID-19. *Revue Française d'Allergologie, 61(8), p 30-35.*
- **Corbasson, A., Meunier, B., Lecoeur, E., Jannot, A. S., Khimoud, D., Namaoui, W., ... & Arlet, J. B. (2021).** Tolérance du vaccin anti-COVID19 chez les patients drépanocytaires adultes. *La Revue de Médecine Interne, 42, p 321-322.*
- **Edouard. M., Pierre. M., Guillaume .F., Faiz.S, Véron.M ., Macaire.C., Faure.K., Fanny .V., Staumont-Sallé .D., Frédéric Dezoteux1,2.(2021)** Zona après vaccination anti-COVID-19 : série descriptive de 10 cas.p 204.
- **En ligne Parrochia, D. (2021).** Sur les origines possibles de l'épidémie de CoVid-19..
- **En ligne Hantz, S. (2020).** Diagnostic biologique de l'infection à Sars-CoV-2 : stratégies et interprétation des résultats. *Revue Francophone des Laboratoires , 2020 (526), 48-56.*
- **Gannouni, A., Mehrez, O., Ellouz, B., et Mhiri, D. (2021)** Vaccins anti-covid 19 et tolérance. / journée la vaccination anti covid -19 /27 mars 2021.

In silico anti-SARS-CoV-2 activities of five-membered heterocycle-substituted benzimidazoles, Journal of Molecular Structure.Vol 1261(5), p 132-869.

- **Julia Engstrom-Melnyk, Pedro L. Rodriguez, Olivier P, Raymond C. Hein .(2015).**Clinical Applications of Quantitative Real-Time PCR in Virology. *Methods in Microbiology*, Volume42, ISSN 0580-9517, <http://dx.doi.org/10.1016/bs.mim.2015.04.005>
- **Lefeuvre, C., Przyrowski, É., &Apaire-Marchais, V. (2020).** Aspects virologiques et diagnostiques du coronavirus Sars-CoV-2. *Actualites Pharmaceutiques* , 59 (599), 18-23.
- **Lelièvre, J. D. (2019).** Les vaccins de demain. *Revue Francophone des Laboratoires*, volume (512), 52-63.
- **Mabille, C., Joseph, C., Schmit, J., Belhout, M., & Terrier-Lenglet, A. (2020).**Analyse pharmaceutique des prescriptions de patients COVID. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 50(6), S95.
- **Manashjyoti .K.,Diganta . S..(2020).**Advances in developing small molecule SARS 3CLpro inhibitors as potential remedy for corona virus infection. *Tetrahedron report* Vol 77, 1-20
- **Mariette, X., Lawson-Tovey. S., Hachulla.E.,Veillard. .E.,Trefond. L., Soubrier M., Roux. N.,, ..Machado. P..(2021).**Tolérance de la vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les patients atteints de maladies rhumatologiques inflammatoires/auto-immunes : résultats du registre EULAR-COVAX chez 5121 patients. *Revue de rhumatisme* ,p 1.
- **Matusik, É.,Ayadi, M., & Picard, N. (2020).**Covid-19, prise en charge, pistes thérapeutiques et vaccinales. *Actualités pharmaceutiques*, 59(599), 27-33.
- **Merah, F., Lydia, L. M., Allam, I., &Djidjik, R. (2021).** Stratégies vaccinales contre le SARS CoV-2. *Rev. AlgérienneAllergol*, 6, 8-22.
- **Moutaouakkil, Y., Tadlaoui, Y., Latt, E. E. V., Atbib, Y., Cherrah, Y., Bennana, A., ... &Lamsaouri, J. (2020).** Les anti- inflammatoires et SARS-CoV-2 (COVID-19). *Douleurs: Évaluation-Diagnostic- Traitement*, 21(2), 47-51
- **Pitard, B. (2019).**Nanotaxi® pour les vaccins ARN et ADN. *médecine/sciences*, 35(10), 749-752.
- **Prafllya, k,M., rajani k,M.,Himanshu ,V.,subhara ,j ,p.,chandra, s, p .(2022).**
- **Sakhi, H., Chavarot, N., Attias, P., El Karoui, K., &Anglicheau, D. (2021).** Vaccination anti-COVID-19 chez les patients dialysés et transplantés rénaux. *Néphrologie & Thérapeutique*, 17(4), 208-213.
- **Samouh, Y., Sefrioui, M. R., Derfoufi, S., &Benmoussa, A. (2021).**Acceptance du vaccin anti-COVID-19 au Maroc: Étude transversale auprès des étudiants. *The Pan African Medical Journal*, 38.

- **Sokal, A., Barba-Spaeth, G., Fernandez, I., Broketa, M., Azzaoui, I., De La Selle, A.,et amp;Mahevas, M. (2021).** La vaccination par ARNm des sujets naïfs ou convalescents de la COVID-19 permet la génération de lymphocytes B mémoires capables de reconnaître et de neutraliser les variants du SARS-CoV-2. *La Revue de Médecine Interne*, 42, p 325.
- **Thirumalaisamy. P et Christian.M .(2020)** . The COVID-19 epidemic ,volume 25 , 278–280
- **Tran Van Nho, J., & Pardo, E. (2020).**Cardiac complications in critically ill COVID-19 patients. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 24(4), 212-217

Résumé

La Covid 19 pose un véritable problème de santé publique. Le vaccin anti covid19 est actuellement la solution présentée pour acquérir une immunisation contre le Sars cov 2, Dans le cadre de déterminer la caractéristique épidémiologique de la population de L3 au département de biologie par le vaccin anti covid-19 , une étude a été menée entre 13 Mars 2022 à 5 Mai 2022.

Nous avons retenu 633 étudiants participants dont 103 vaccinées et 530 non vaccinée avec un âge moyen de 23 ans.

Le taux de vaccination pour les étudiants de L3 au département de biologie

(84 %) pour les étudiants non vaccinés et (16%) pour les étudiants vaccinés.

Les types des vaccins qui ont été utilisés sont sinopharm ,sputnik ,sinovac , astrazeneca,janssen , parmi ces vaccin le plus fréquent est le vaccin sinovac .

concernant les effets secondaires pour chaque vaccin les plus fréquent sont : fièvre , fatigue, douleur.

Mots clés : Covid 19 - Le vaccin anti covid 19 - la population de L3 au département de biologie.

ملخص

يطرح كوفيد 19 مشكلة صحية عامة حقيقية. اللقاح المضاد لكوفيد 19 هو الحل الحالي للحصول على تحصين ضد فيروس سارس كوف 2، كجزء من تحديد الخصائص الوبائية لطلبة 3 ليسانس قسم الأحياء بواسطة لقاح مضاد لفيروس covid-19 ، تم إجراء دراسة في الفترة ما بين 13 مارس 2022 إلى غاية 5 مايو 2022.

معدل التطعيم لطلاب 3 ليسانس في قسم الأحياء (84%) للطلاب غير الملقحين و (16%) للطلبة الملقحين.

استجبنا 633 طالبًا مشاركًا من بينهم 103 تم تطعيمهم و 530 غير محصنين، وأنواع اللقاحات التي تم استخدامها هي سينوفاك .سبوتتك.سينوفارم. أسترازينكا ،جونسن ومن بين هذه اللقاحات الأكثر استخدامًا لقاح سينوفاك .

فيما يتعلق بالآثار الجانبية الأكثر شيوعًا لكل لقاح هي: الحمى (34%) ، التعب (16.04%) ، الألم (13.58%)

الكلمات المفتاحية: كوفيد 19 - لقاح مضاد لفيروس كوفيد 19 - طلبة فئة L3 بقسم الأحياء.

Abstract

Covid 19 poses a real public health problem. The anti covid19 vaccine is currently the present solution to acquire an immunization against Sarscov 2, As part of determining the epidemiological characteristic of the L3 population in the biology department by the anti covid-19 vaccine, a study was carried out between March 13 to May 5, 2022.

The vaccination rate for L3 students in the biology department (84%) for unvaccinated students and (16%) for vaccinated students

We selected 633 participating students including 103 vaccinated and 530 unvaccinated with an average age of 23 years, the types of vaccines that were used are sinopharm, sputnik, sinovac, astrazeneca, jaassen, among these vaccines the most common is the vaccine sinovac.

Concerning the most common side effects for each vaccine are: fever (34%), fatigue (16.04%), pain (13.58%).

Keywords: Covid 19 - The anti covid 19 vaccine - the L3 population of the biology department.