

## **Remerciements**

*En premier lieu, nous remercions Dieu qui nous a procuré ce succès.*

*Nous tenons à remercier vivement notre promoteur Mr. **LOUNIS Mohamed** et notre co-promotrice Mme **BENCHERIT Djihad** pour leurs conseils précieux et pour toutes les commodités et aisances qu'ils nous ont apportées durant notre étude et réalisation de ce projet.*

*Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi à monsieur le président et les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.*

*Nous exprimons également notre gratitude à tous les professeurs et enseignants qui ont collaboré à notre formation depuis notre premier cycle d'étude jusqu'à la fin de notre cycle universitaire. Sans omettre bien sûr de remercier profondément tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du présent travail.*

*Et enfin, que nos chers parents et familles, et bien avant tout, trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus sincères et les plus profonds en reconnaissance de leurs sacrifices, aides, soutien et encouragement afin de nous assurer cette formation dans les meilleures conditions.*

**OTMANI et KIDAR**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mes parents :*

*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*Mon frère et Mes sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

*A toute ma famille, oncles, tantes, cousins, cousines, merci à tous pour votre soutien.*

*Mes amis de fac et d'ailleurs avec qui je passe toujours de très bons moments.*

*Mes professeurs de l'université qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.*

**Saadia O**

## *Dédicaces*

*Je rends grâce à Dieu de m'avoir donné le courage et la volonté ainsi que la conscience d'avoir pu terminer mes études.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chère mère et père pour toutes ses tendresses et pour ses nombreux sacrifices. Que Dieu les garde.*

*A tous les professeurs et enseignants qui ont collaboré à mon formation depuis mon premier cycle d'étude jusqu'à la fin de mes études universitaire.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près durant mes études.*

*A tous ceux qui m'aiment et a tous ceux que j'aime.*



*Rania K*

## LISTE DES ABREVIATIONS

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique

**ATP**: Adénosine Triphosphate

**BPV**: Bovine Papillomavirus

**BR** : Bas Risque

**CCU** : Cancer du Col de l'Utérus

**COPV**: Canine Papillomavirus

**CRPV**: Cottontail Rabbit Papillomavirus

**CSC**: Carcinome à cellules Squameuses

**FCU**: Frottis Cervico-Utérin

**HPV**: Human Papillomavirus (Papillomavirus Humain)

**HR**: Haut Risque

**HNC**: Head and Neck Cancer

**IARC**: International Agency for Research Cancer

**IVA**: Inspection Visuelle à l'Acide acétique

**IVL**: Inspection Visuelle au Lugol

**IST**: Infection Sexuellement Transmissible

**MST**: Maladie Sexuellement Transmissible

**OPC**: Oropharyngeal Cancer

**PML**: Pro Myelocytic Leukemia

**PAP**: Papanicolaou.

**RNC**: Région Non Codante.

**VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine.

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Classification des papillomavirus humains et animaux sur base de la séquence du gène codant de la séquence du gène codant la protéine majeure de la capside L1.....	04
<b>Figure 2 :</b> Particules du Papillomavirus humain type 16.....	05
<b>Figure 3 :</b> Canine Papillomavirus (chien) COPV .....	06
<b>Figure 4 :</b> Structure des HPV et génome de l'HPV et génome de l'HPV16.....	09
<b>Figure 5 :</b> Deux lésions pédiculées situées au niveau du palais dur.....	20
<b>Figure 6 :</b> Etapes du développement du cancer du col de l'utérus.....	22
<b>Figure 7 :</b> Génotypage des HPV dans des cancers de différentes localisations.....	23
<b>Figure 8 :</b> Connaissances des étudiants sur le virus HPV.....	31
<b>Figure 9:</b> Connaissances des étudiants questionnés sur les maladies provoquées par les virus HPV .....	31
<b>Figure 10:</b> Connaissances des étudiants sur le cancer du col.....	32
<b>Figure 11 :</b> Connaissances des étudiants sur les causes du cancer du col.....	32
<b>Figure 12 :</b> Causes du cancer du col selon les étudiantes questionnées.....	33
<b>Figure 13 :</b> Connaissances des étudiants sur le dépistage du col de l'utérus.....	35
<b>Figure 14:</b> Technique de dépistage du col selon les étudiants Algériens.....	35
<b>Figure 15:</b> Réalisation de l'examen précoce du cancer du col de l'utérus (pour les femmes). .....	36
<b>Figure 16:</b> Causes de la non réalisation de l'examen précoce .....	36
<b>Figure 17:</b> Causes de refus de la vaccination contre l'HPV chez les étudiants Algériens.....	38

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b> Papillomavirus non-humain.....	06
<b>Tableau 2:</b> Classification des HPV.....	12
<b>Tableau 3:</b> Classification des HPV selon leur tropisme.....	14
<b>Tableau 4:</b> Classification des HPV selon leur potentiel oncogène.....	15
<b>Tableau 5:</b> Caractéristique de la population des étudiants étudiée.....	30
<b>Tableau 6:</b> Réponses à quelques questions adressées aux étudiants qui connaissent le Papillomavirus humain et le cancer du col de l’utérus.....	34
<b>Tableau 7:</b> Connaissances et attitude envers les vaccins anti-HPV des étudiants Algériens..	37

## SOMMAIRE

Remerciements.....	I
Dédicaces.....	II
Liste des abréviations.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Introduction .....	1

### Partie bibliographique

#### Chapitre 01 : Les papillomavirus humains

I.1. Généralités sur le Papillomavirus.....	04
I.2. Phylogénie .....	04
I.3. Structure et morphologie de papillomavirus.....	05
I.4. Papillomavirus non-humain .....	06
I.5. Papillomavirus humain.....	07
I.6. Génome de l'HPV .....	07
I.6.1. Région non codante (RNC) (LCR : Long Control Region).....	07
I.6.2. Région précoce (E ; Early) (E1→E7)....	07
I.6.3. Région L (Late).....	09
I.7. Cycle virale d'HPV.....	09
I.7.1. Infection primaire de l'épithélium.....	09
I.7.3. Phase de maintenance.....	10
I.7.4. Phase d'amplification.....	11
I.7.5. Phase d'assemblage.....	11
I. 8. Classification des HPV.....	12
I.8.1. Stéréotypes des HPV.....	12
I.9. Tropisme des HPV.....	13

I.10. Pouvoir pathogène des HPV.....	15
I.11. Potentiel oncogène des HPV.....	15

## **Chapitre 02: Épidémiologie et prophylaxie du Papillomavirus humain**

II.1. Mode de transmission des HPV.....	18
II.1.1. Transmission sexuelle des HPV.....	18
II.1.2. Transmission non sexuelle des HPV.....	18
II.1.2.1. Transmission par vêtements et surfaces de contact.....	18
II.1.2.2. Transmission materno-fœtale.....	18
II.2. Épidémiologie des HPV dans le monde.....	19
II.2.1. Épidémiologie du cancer de l’oropharynx et de la bouche.....	19
II.2.2. Épidémiologie du cancer anal.....	21
II.2.3. Épidémiologie du cancer de pénis.....	21
II.2.4. Épidémiologie du cancer du col de l’utérus.....	21
II.3. Épidémiologie des infections à HPV en Algérie.....	22
II.4. Prophylaxie contre les infections à HPV.....	24
II.4.1. Circoncision.....	24
II.4.2. Vaccination.....	24
II.5. Prophylaxie du cancer du col l'utérus.....	25
II.5.1. Test de Papanicolaou (test Pap).....	25
II.5.2. Test à l’acide acétique (Inspection visuelle à l’acide acétique IVA).....	25
II.5.3. Test de Shiller (Inspection visuelle au lugol IVL).....	25
II.5.4. Colposcopie et biopsie.....	25

## **Partie pratique**

III.1. Objectifs.....	27
-----------------------	----



<b>III.2. Matériel et méthodes</b> .....	27
<b>III.3. Résultats et discussion</b> .....	29
<b>III.3.1. Caractéristiques de la population des étudiants étudiée</b> .....	29
<b>III.3.2. Connaissance des étudiants Algériens du virus HPV</b> .....	31
<b>III.3.3. Connaissance des étudiants Algériens sur les maladies provoquées par les virus HPV</b> .....	31
<b>III.3.4. Connaissances des étudiants Algériens sur le cancer du col l'utérus</b> .....	32
<b>III.3.5. Connaissances des étudiants Algériens sur les causes du col l'utérus</b> .....	32
<b>III.3.6. Causes du cancer du col selon les étudiants Algériens</b> .....	33
<b>III.3.7. Connaissance des étudiants Algériens sur le dépistage du col de l'utérus</b> .....	34
<b>III.3.8. Technique de dépistage du cancer du col selon les étudiants Algériens</b> .....	35
<b>III.3.9. Réalisation de l'examen précoce</b> .....	35
<b>III.3.10. Causes de non réalisation de l'examen précoce (pour les femmes)</b> .....	36
<b>III.3.11. Connaissance et attitudes envers les vaccins anti-HPV des étudiants Algériens</b> .....	36
<b>III.3.12. Causes de refus de la vaccination contre l'HPV chez les étudiants Algériens</b> .....	38
<b>III.3.13. Discussion</b> .....	39
<b>Conclusion</b> .....	42

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

### Introduction

Le Papillomavirus humain (HPV) est l'un des virus les plus répandus dans le monde (Moreira et al., 2006). Environ trente million de personnes sont infectées par ce virus (Münger et al., 2004). L' HPV provoque plusieurs types des cancers, y compris le cancer du col de l'utérus (Charlotte, 2009). C'est le deuxième type de cancer et représente 15% des cancers féminins (Parkin et al., 2005) constituant un problème de santé public dans le monde. Plus de 500000 cas d'infection sont déclarés chaque année (Burd and Dean, 2016; Ouedraogo et al., 2011) engendrant environ 274000 décès (Ouedraogo et al., 2011).

En Algérie, la fréquence du cancer du col utérin est estimée à 15,6 pour 105000 femmes par an (Chetouh et Allaoua, 2021). C'est la sixième cause de mortalité chez les femmes algériennes (Kebbane et Saci, 2020). Entre 2018 et 2020, le nombre de cas a augmenté de 1594 à 1713 cas et le nombre de décès a augmenté de 1066 à 1151 cas. Selon des prévisions, les décès vont doubler d'ici 2040 atteignant 2244 décès et 3046 cas par an (Kebbane et Saci, 2020).

Par conséquent, la vaccination est la solution préventive pour réduire les cancers causés par l'HPV, en particulier le cancer du col de l'utérus. Il y a trois vaccins anti-HPV: Gardasil (Merck & Co., Whitehouse Station, NJ. vaccin quadrivalent 4V), Cervarix (Glaxo Smith Kline Biologicals, Rixensart, Belgique. vaccin bivalente 2V) et Gardasil 9V (Merck & Co., Whitehouse Station, NJ. vaccin nonavalent 9V) (Meites et al., 2007).

L'objectif de ce travail est de décrire les connaissances des étudiants Algériens dans différentes universités algériennes concernant l'HPV et le cancer du col utérin et leur attitude envers la vaccination anti-HPV.

Ce document est organisé essentiellement comme suit :

- Une partie bibliographique comprenant deux chapitres.
  - Un premier chapitre qui expose des généralités sur le Papillomavirus humain, nécessaire pour comprendre le rôle de ce virus.
  - Un deuxième chapitre qui traite le mode de transmission d'HPV et l'épidémiologie des maladies qu'il cause y compris le cancer du col de l'utérus.
- Une partie pratique, présente l'enquête réalisée auprès les étudiants algériens.

## Partie bibliographique

# Chapitre 01

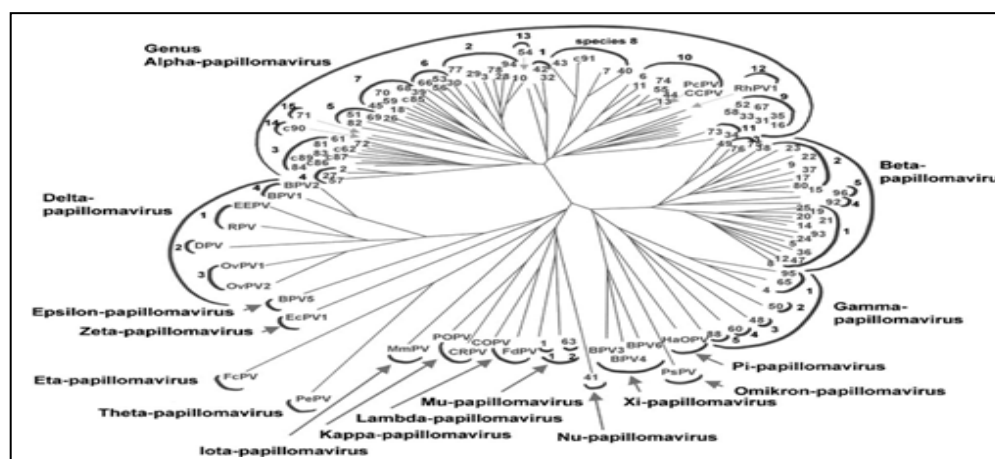
## Chapitre 01: Les papillomavirus humains

### I.1. Généralités sur le Papillomavirus:

Les papillomavirus (du latin *papilla*, diminutif de *papula* signifiant bouton, et du suffixe grec « ome », désignant le et caractère tumoral) (Alain et al., 2010) sont des virus très contagieux et résistants (Heard, 2005). Ils sont largement répandus dans la nature et infectent de nombreux vertébrés (Assi et al., 2014). Ils ont été découvert par Shoppe en 1920 chez les lapins (Alain et al., 2010). Ils appartiennent à la famille des *papillomaviridae* qui contient 30 genres selon l'Organisation internationale de classification des virus et se compose de 189 types de papillomavirus (Morshed al., 2014). Les papillomavirus se multiplient et s'accumulent dans le noyau et infectent les kératinocytes (Zheng, 2006).

### I.2. Phylogénie:

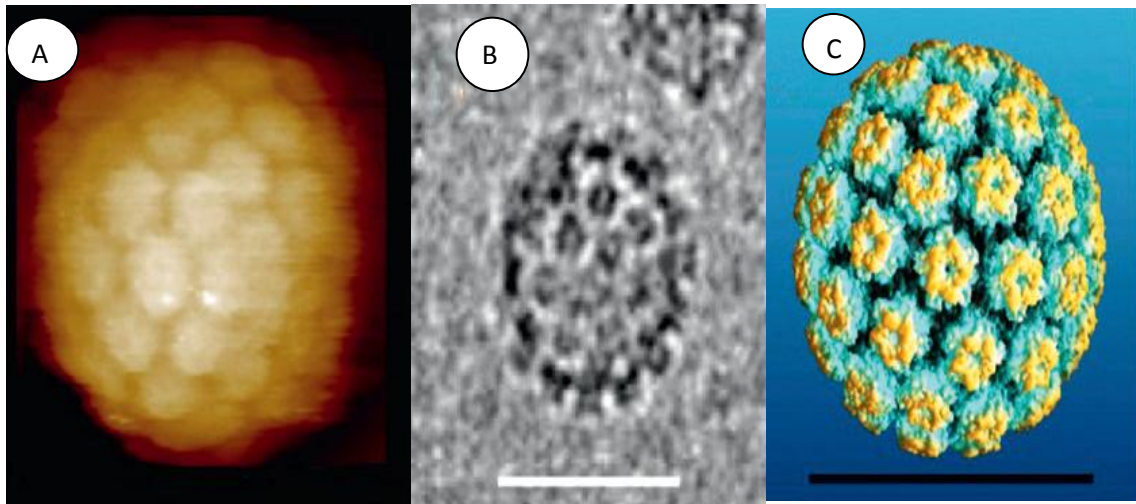
L'arbre phylogénétique contient les séquences de 118 types de papillomavirus. L'arbre a été construit à l'aide du programme Treeview de l'Université de Glasgow. La famille des *Papillomaviridae* est subdivisée en une douzaine de genres désignés par une lettre grecque ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , ...). Chaque genre est divisé en espèces. Celles-ci sont désignées par un chiffre. Enfin, au sein d'une espèce, les virus sont classés en types (HPV-16, HPV-18...). Cette classification illustre également la très grande variété des papillomavirus humains et des animaux (Villiers et al., 2004).



**Figure 1:** Classification des papillomavirus humains et animaux sur la base de la séquence du gène codant la protéine majeure de la capsid L1 (Hantz et al., 2009)

### I.3. Structure et morphologie de papillomavirus:

Ce sont des petits virus (Assi et al., 2014), non enveloppés, de 55 nm de taille (Heard, 2005), possédant un génome d'ADN double brin circulaire contenant environ 8000 paires de bases (Assi et al., 2014) et composé de soixante-douze capsomère constitués de pentons de protéine majeure L1 associée à une protéine L2 (Charlotte, 2009).



**Figure 2:** Particules du papillomavirus humain de type 16

(A) Image en microscopie à force atomique d'un papillomavirus humain de type 16 semblable à un virus traitement des particules après démontage et remontage, la barre d'échelle est de 50 nm. (B) Image Cryo-microscopie électronique d'un virus du papillome humain de type 16 particule de type viral après démontage et remontage traitement, la barre d'échelle est de 50 nm. (C) Modèle atomique de la structure T=7 humaine papillomavirus type 16 virus-like particule, la barre d'échelle est de 50 nm (Crosbie et al., 2013).

### I.4. Papillomavirus non-humain:

Les animaux sont également infectés par le papillomavirus. Ce dernier affecte l'épithélium malpighien de beaucoup d'entre eux (Segondy, 2008), qui a d'abord été prouvé chez les lapins et les bovins (Campo, 2002). Le papillomavirus du lapin Cottontail a été le premier papillomavirus décrit (Morshed et al., 2014). Ce virus se retrouve également chez les reptiles et les oiseaux (Doorbar, 2005) et également chez les cerfs, les wapitis, les moutons, les chimpanzés, les souris et les chiens (voir Figure 3) (Cobb, 1990) leur causant des maladies douloureuses (Tableau 1).



**Figure 3:** Canine papillomavirus (chien) COPV (Campo, 2002)

Cottontail rabbit papillomavirus (CRPV) provoque un cancer de la peau chez le lapin. Le BPV Bovin papillomavirus (bovin) provoque de nombreuses maladies, type BPV 1 et BPV 2 provoque les verrues cutanées. Le type BPV 4 provoque papillomatose, le cancer gastro-intestinal supérieur. Les types BPV1 et BPV5 et BPV6 provoquent les papillomes des mamelons et des mamelles. Les types BPV 1 et BPV 2 provoquent les cancers du pénis et de la vessie, le COPV Canine papillomavirus provoque des papillomes dans l'oropharynx des chiens (Figure 3). Enfin, les BPV1 et BPV2 infectent également divers types d'animaux, tels que les chevaux (Campo, 2002) .

**Tableau 1 :** Papillomavirus non-humain (Campo, 2002)

<b>Virus</b>	<b>Maladies</b>	<b>Type</b>
CRPV: Cottontail rabbit papillomavirus (lapin)	Cancer de la peau	CRPV
BPV Bovine papillomavirus (bovin)	Verrues cutanées	BPV1 et BPV2
	Papillomatose et cancer de la partie supérieure tractus gastro intestinal	BPV4
	Papillomatose des trayons et de la mamelle et du pénis	BPV1 et BPV5 et BPV6
	Cancer de la vessie	BPV1 et BPV2
COPV: Canine papillomavirus (chien)	Cancer	COPV

**I.5. Papillomavirus humain:**

Le virus du papillome humain (HPV) est responsable d'une infection sexuellement transmissible commune (Heard, 2005). Il s'agit le plus souvent d'une infection latente, transitoire sans traduction clinique qui survient au début de la vie sexuelle. Elle intéresse tout le tractus ano-génital. Elle peut dans certains cas avoir une traduction clinique allant du condylome génital banal au cancer du col de l'utérus (Riethmuller et al., 2002).

**I. 6. Génome d'HPV:****I.6.1. Région non-codante (RNC); (LCR : Long Control Region):**

Elle contient de 400 à 1000 nucléotides et est située entre les séquences POL L1 et POL E6/E7. Elle contient l'origine de réplication virale (Riethmuller et al., 2002), les séquences nécessaires à l'encapsidation, des séquences de régulation de la réplication et de la transcription (élément cis) ainsi que les promoteurs des gènes précoces (P97 pour HPV16, P105 pour HPV 18), et tardifs (P670 pour HPV16 et 18) (Charlotte, 2009).

**I.6.2. Région précoce (E; Early) (E1→E7):**

**E1:** De 600 à 650 acides aminés, Elle a une capacité action hélicase et ATPase fondamentale pour la réplication ADN viral (Mougin et al., 2008).

**E2:** Elle est composée d'environ 400 acides aminés et impliquée dans la régulation de la transcription précoce et de la réplication de l'ADN virale (Zheng, 2006). La protéine E2 se comporte également comme un facteur trans-inhibiteur. Elle renvoie à des sites situés à proximité de la boîte TATA des promoteurs HPV16 P97 et P105 de HPV18, provoquant un encombrement stérique au site d'initiation de la transcription et donc limitant l'expression d'E6 et E7 (Mougin et al., 2008).



**E3:** Sa fonction est inconnue, on ne la trouve que dans le HPV.

**E4:** Codée par une des régions les plus variables du génome et traduite par ARNm. Elle est codée par un gène précoce mais s'exprime tardivement et abondamment. Son expression précède celle des protéines E1 et E2, mais se produit en même temps que l'amplification du génome viral et se décompose ensuite en structures multimériques qui se lient à la cytokeratine et interagissent avec le cytosquelette (Charlotte, 2009).

**E5:** C'est une petite protéine hydrophobe de 80 acides aminés. Elle est exprimée par les HPV à haut risque (HPV16). La plupart des HPV bas risque ne possédant pas la protéine E5 (Mougin et al., 2008).

**E6:** Composée de 150 acides aminés, elle contient un domaine en doigt de Zinc (quatre motifs de Cys\_X\_X\_Cys) qui lui permettent d'être dirigée vers le noyau (Mougin et al., 2008).

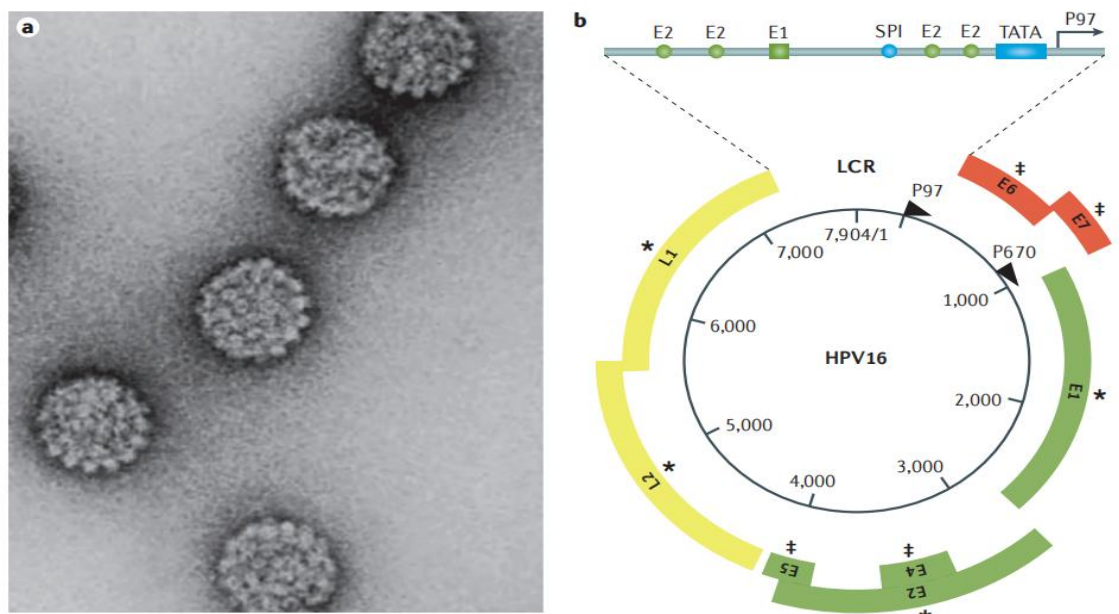
E5 et E6 sont deux oncoprotéines virales qui inactivent respectivement P53, deux protéines cellulaires suppresseur de tumeurs (Zheng, 2006).

**E7:** C'est une protéine de 100 acides aminés qui comporte deux régions amino-terminales et contient deux domaines CDI et CDII lie la protéine P105 aussi un site de phosphorylation par la caséine kinase II. La région carboxy-terminal contient un domaine en doigt de Zinc deux motifs Cys\_X\_X\_Cys impliqué dans la dimérisation de la protéine E7 et son activité (Mougin, 2008).

E6 et E7 sont des protéines oncogéniques responsable de la carcinogenèse liée aux HPV à haut risque (Ollier et Giordanengo, 2008). Les seules protéines exprimées dans les cancers du col utérin sont impliquées dans l'immortalisation et la prolifération (Mougin, 2008).

### I.6.3. Région L (Late):

Elle code les protéines structurale L1 et L2 (Charlotte, 2009). L1 est une protéine majeure de capside. Elle porte les antigènes spécifiques et certains antigènes de type L2 et associée avec L1 permet l'assemblage du virus et la stabilisation de la capside (Mougin et al., 2008) (Figure 4).



**Figure 4 :** Structure des HPV et génome de l'HPV 16

**a.** Structure d'HPV **b.** Génome d'HPV de type 16. Indique l'emplacement de la longue région de contrôle LCR, des gènes précoces (E1 à E7) et des gènes tardifs (L1 et L2) (Schiffman et al., 2016).

### I.7. Cycle viral des HPV:

Le cycle viral d'HPV est étroitement lié au programme de différenciation des cellules épithéliales (Münger et al., 2004) impliquant l'existence d'une coordination entre l'expression des gènes viraux et ceux de l'épithélium. Les anticorps jouent un rôle majeur dans la neutralisation, alors que les virus sont toujours présents sur la membrane basale et les surfaces cellulaires (Mariaggi et al., 2017).

**I.7.1. Infection primaire de l'épithélium:**

Ces virus infectent initialement les cellules épithéliales basales (Münger et al., 2004). L'attachement du virus à la cellule survient, suite à la reconnaissance entre un motif antigénique présent à la surface du virus (protéines L1 et L2 de la capsid) et un récepteur de surface spécifique de la protéine virale présent à la surface de la cellule cible. Actuellement, la nature du ou des récepteurs HPV reste incertaine (Charlotte, 2009). Bien que l'intégrine  $\alpha 4$  et  $\alpha 6$  aient été impliquées (Münger et al., 2004), les particules de papillomavirus sont internalisées lentement et ce par un mécanisme dépendant de l'endocytose (Charlotte, 2009). Le décapsulage du papillomavirus peut être facilité par la rupture des liaisons disulfures intracapsomères dans le environnement réducteur de la cellule permettant à l'ADN viral d'être transporté dans le noyau (Doorbar, 2005).

**I.7.2. Phase de maintenance:**

Dans le noyau, le génome viral s'associe aux corps nucléaires PML (Pro Myelocytic Leukemia). A cette phase, l'HPV maintient son génome dans les cellules basales sans expression des protéines virales (Mariaggi et al., 2017). On considère que le nombre de copies dans ces cellules varie entre 10 et 200 copies (Doorbar, 2005). E1 et E2 jouent un rôle important en se liant à l'origine de réplication virale (Münger et al., 2004). Elles contrôlent le nombre de copies du génome viral dans la cellule différenciée, la protéine E1 est une hélicase ATP-dépendante dont l'activité est essentielle à la réplication du génome viral (Charlotte, 2009). La protéine E2 va remplir plusieurs rôles durant la production virale, se fixant sur différents sites de la LCR (région non codante), elle permet l'ancrage des épisomes viraux, et dans la ségrégation des chromosomes viraux. Ainsi, les épisomes répliqués pendant la mitose de la cellule hôte sont répartis équitablement entre les cellules filles (Charlotte, 2009).

**I.7.3. Phase d'amplification:**

Cette phase dépend du processus de différenciation des cellules épithéliales qui ne se produit que dans les couches superficielles de l'épithélium. Les facteurs qui conduisent à l'amplification virale ne sont pas connus (Charlotte, 2009). L'activation des promoteurs dépendants de la différenciation conduit à une expression accrue des protéines virales nécessaires à la réplication, c'est-à-dire E1 à E5. En effet, bien que les protéines E1 et E2 jouent un rôle essentiel, les protéines E4 et E5 sont également importantes (Doorbar et al., 1997). Cette phase, étroitement dépendante du processus de différenciation des cellules épithéliales, ne se déroule que dans les couches les plus superficielles de l'épithélium (Doorbar et al., 1997).

**I.7.4. Phase d'assemblage:**

La dernière phase du cycle viral consiste en l'assemblage de particules virales et à leur libération à la surface de l'épithélium. Les deux protéines de structure L1 et L2 sont exprimées uniquement dans les cellules exprimant E4 et dans des tissus où la phase d'amplification virale est terminée (Doorbar et al., 1997). Les événements liant l'amplification à l'assemblage des particules ne sont pas encore connus mais dépendent de changements dans l'épissage des ARN messager (Modis, 2002). Le génome viral doit être inclus dans une capsidie icosaédrique contenant 360 copies de L1 et 12 copies de L2 (Modis, 2002). Dès son expression, la protéine L2 s'accumule avec E2 au niveau de structure nucléaires: les PML (ProMyelocytic Leukemia) (Florin et al., 2002).

L'assemblage des particules virales va avoir lieu lorsque les capsomères de L1 vont pénétrer dans le noyau et être recrutés par L2 au sein des PML. L'accumulation de protéines de capsidie à leur niveau faciliterait ainsi l'assemblage des particules. Bien que des particules virales puissent être assemblées en absence de L2, sa présence augmente l'efficacité

d'encapsidation (Stauffer et al., 1998). Du fait de la nature non lytique du papillomavirus, la libération des particules virales ne survient que lorsque les cellules infectées atteignent la surface de l'épithélium. Cette rétention des particules virales limite la détection des particules virales par le système immunitaire (Ashrafi et al., 2002).

**I.8. Classification des HPV:**

**I.8.1. Stéréotypes des HPV:**

Plus de 200 types d'HPV ont été identifiés (Iorga et al., 2019). Les différents types de papillomavirus sont regroupés en espèces qui sont désignées par un numéro d'espèce. Les différentes espèces sont regroupées en genres (alpha-papillomavirus, beta-papillomavirus, gamma-papillomavirus, mu-papillomavirus et nu-papillomavirus) (Tableau 2). Exemple : le genre Alpha-papillomavirus qui comprend l'espèce 9 dont le principale type est HPV 16 mais aussi d'autres types tels que : HPV 31, 33, 35,.....etc (Villiers et al., 2004).

**Tableau 2: Classification des HPV ( Villiers et al., 2004)**

Genre	Espèce	Type principal	Autre types	Commentaires
Alpha Papillomavirus	1	HPV 32	HPV 42	Bas risque, lésions orales ou génitales
	2	HPV 10	HPV 3, 28, 29, 78, 94	Bas risque, lésions cutanées, parfois muqueuses
	3	HPV 61	HPV 62, 72, 81, 83, 84, 86, 87, 89	Bas risque, lésions muqueuses
	4	HPV 2	HPV 27, 57	Verrues vulgaires
	5	HPV 26	HPV 51, 69, 82	Haut risque, lésions muqueuses
	6	HPV 53	HPV 30, 56, 66	
	7	HPV 18	HPV 39, 45, 59, 68, 70, 85	
	8	HPV 7	HPV 40, 43, 91	Bas risque lésions cutanées et muqueuses
	9	HPV 16	HPV 31, 33, 35, 52, 58, 67	Haut risque, lésions muqueuses
	10	HPV 6	HPV 11, 13, 44, 74	Bas risque, condylomes acuminés, papillomatose laryngée

	11	HPV 34	HPV 73	Haut risque, lésions muqueuses
	12	RhPV 1		Papillomavirus singe Rhésus
	13	HPV 54		Bas risque, lésions muqueuses
	14	HPV 90		
	15	HPV 71		Bas risque, lésions muqueuses
Beta Papillomavirus	1	HPV 5	HPV 8, 12, 14, 19, 20, 21, 25, 36, 47, 93	Lésions cutanées, généralement bénignes. Lésions parfois malignes: épidermo-dysplasie verruciforme, immunodéprimés
	2	HPV 9	HPV 15, 17, 22, 23, 37, 38, 80	
	3	HPV 49	HPV 75, 76	Lésions cutanées bénignes
	4	HPV 92		Lésions cutanées pré-cancéreuses et cancéreuses
	5	HPV 96		
Gamma Papillomavirus	1	HPV 4	HPV 65, 95	Lésions cutanées
	2	HPV 48		
	3	HPV 50		Lésions cutanées
	4	HPV 60		
	5	HPV 88		Lésions cutanées
Mu PV	1	HPV 1		Verrues vulgaires, plantaires
	2	HPV 63		
Nu PV	1	HPV 41		Lésions cutanées, retrouvées dans carcinomes cutanés

### I.9. Tropicisme des HPV:

Les papillomavirus sont hautement spécifiques de l'espèce hôte. Ils ont un tropisme tissulaire particulier en général pour la peau (cutané) ou les muqueuses malpighiennes. Chez l'Homme, plus de 120 génotypes de papillomavirus ont été décrits, dont une quarantaine infectent préférentiellement les muqueuses ano-génitales (Monsonogo, 2012).

- Les HPV à tropisme cutané: ils infectent les cellules épithéliales de la peau. Ils peuvent être à l'origine de tumeurs bénignes comme les verrues plantaires mais aussi favoriser certaines tumeurs malignes tel que le carcinome spinocellulaire (= cancer de la peau) (Monsonogo, 2012).

- Les HPV à tropisme muqueux: ils infectent les cellules épithéliales des muqueuses génitales et orales qui est séparé en deux sous-groupes :

- Les HPV à bas risque cancérigène par exemple HPV 6 et 11. L'infection par ces virus peut provoquer l'apparition de tumeurs bénignes ou condylomes (verrues génitales). Celles-ci peuvent être invalidantes et nécessitent un traitement long et récidivent fréquemment (Monsonogo, 2012).

- Les HPV à haut risque cancérigène qu'on appelle aussi oncogènes (HPV 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58 et en particulier les HPV 16 et 18). Ils peuvent provoquer le développement de lésions précancéreuses qui peuvent évoluer au bout de plusieurs années voir dizaines d'années en cancers (Monsonogo, 2012).

On distingue habituellement les types HPV à tropisme cutané et ceux à tropisme muqueux (tableau3). Cette distinction n'est pas toujours absolue, certains types d'HPV n'ayant pas un tropisme strict pour la peau ou les muqueuses (Segondy, 2008).

**Tableau 3:** Classification d'HPV selon leur tropisme (Villiers et al., 2004)

Tropisme	Type
<b>Cutané</b>	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23,25, 27, 36, 37, 38, 41, 47, 48, 49, 50, 57, 60, 63,65, 75, 76, 80, 88, 92, 93, 95, 96
<b>Muqueux</b>	6, 11, 13, 16, 18, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 42,44, 45, 51, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 66, 67,68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 84, 85, 86,87, 89, 90
<b>Mixte</b>	3, 7, 10, 28, 29, 40, 43, 78, 91, 94

### **I.10. Pouvoir pathogène des HPV:**

On distingue différentes modalités de transmission des papillomavirus:

- Une transmission par contact direct : Pour les HPV à localisation génitale ce contact peut avoir lieu par voie sexuelle. Les rapports oraux et anaux génitaux sont également concernés .

D'une part, il y a des contaminations indirectes par l'intermédiaire d'objets contaminés qui s'expliquent par la grande résistance de la capsid de ces virus nus dans le milieu extérieur, à la congélation et à la dessiccation. Le linge contaminé, bain avec un individu contaminé, sol contaminé des piscines ...etc, sont des facteurs de transmission des papillomavirus (Elissa et al., 2021).

D'autre part, les HPV génitaux peuvent être retrouvés dans les poils pubiens et les sécrétions génitales. Ces infections externes peuvent migrer secondairement au niveau du col. L'infection est alors possible en l'absence de toute pénétration. Aussi une contamination de la mère à l'enfant est également possible lors de l'accouchement par voie naturelle. Ce fait est étayé par la présence d'ADN viral dans le liquide amniotique en l'absence de rupture des membranes chez des femmes ayant une infection cervicale à HPV. Les virus HPV ne sont pas transmis par voie sanguine (Elissa et al., 2021).

### I.11. Potentiel oncogène des HPV:

**Tableau 4 :** Classification des HPV selon leur potentiel oncogène (Muñoz et al., 2003)

Classification	Types
Haut risque (HR HPV)	16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58,59,68,73 et 82.
Haut risque probable	26, 53, 66.
Bas risque	6,11,40,42,43,44,54,61,70,72,81.

Le pouvoir oncogène des HPV dépend principalement sur l'action des deux oncoprotéines virales E6 et E7. En effet, en absence de l'HPV, les cellules basales de l'épithélium migrent vers les couches supra basales, retardant ainsi le processus de différenciation afin de produire une barrière de protection. Cependant, les cellules infectées par l'HPV sont soumises à une prolifération intense coordonnée par les protéines virales E6 et



E7. Les deux protéines sont exprimées à de faibles niveaux au cours du processus infectieux (Schiffman et al., 2007). E6 et E7 ont des fonctions qui stimulent la progression du cycle cellulaire et les deux peuvent s'associer à des régulateurs du cycle cellulaire (Doorbar, 2005). pRb est un régulateur négatif du cycle cellulaire qui empêche normalement l'entrée du phase S en s'associant à la famille E2F de facteur de transcription, la liaison de E7 à la protéine pRb induit une libération de E2F (Doorbar, 2005) et l'inhibition de pRb par E7 annule l'arrêt de cycle cellulaire (Schiffman et al., 2007). Les fonctions d'E6 complètent le rôle d'E7 (Doorbar, 2005). L'inhibition du P53 par E6 empêche induction de l'apoptose (Schiffman et al., 2007).

## Chapitre 02

## Chapitre 2: Épidémiologie et prophylaxie du Papillomavirus Humain

### II.1. Mode de transmission d'HPV:

#### II.1.1. Transmission sexuelle d'HPV:

Les rapports sexuels sont le premier mode de transmission des HPV (Gavillon et al., 2010). Le taux de transmission du virus au cours d'un rapport sexuel est d'environ 40% (Kyo et al., 1994).

L'HPV est présent chez 2% des femmes vierges. Le taux de transmission du virus a diminué chez ces femmes, confirmant le rôle des rapports sexuels dans la transmission (Gavillon et al., 2010).

#### II.1.2. Transmission non sexuelle des HPV:

##### II.1.2.1. Transmission par vêtements et surfaces de contact :

L'HPV est résistant aux surfaces inertes malgré le traitement avec des antiseptiques. L'HPV16 résiste au séchage ainsi qu'au chauffage (Gavillon et al., 2010). Ce virus se transmet par contact avec des surfaces et des sous-vêtements infectés (Mahroug et al., 2015).

##### II.1.2.2. Transmission materno-fœtale:

Certaines études ont montré la prévalence du HPV chez les nouveau-nés de mères infectées (David, 1998). L'HPV se propage chez les femmes enceintes et se transmet de la mère au fœtus. Dans certaines études, l'ADN viral a été détecté dans le liquide amniotique, les membranes fœtales, le sang du cordon et les cellules trophoblastiques placentaires ce qui suggère qu'une transmission anténatale serait possible avant la délivrance (Beby-Defaux et al., 2011). La prévalence de l'HPV à haut risque varie entre 20% à 38% chez les nouveau-nés (Rice et al., 1999). L'HPV chez l'enfant pourrait être reliée au bain commun avec les parents (Cason et al., 1998).

Au Danemark, un groupe d'enfants a été sélectionné au hasard et a montré une prévalence de l'HPV de 1,6% dans la région anale et de 0,25% dans la bouche (Koch et al., 1997).

## II.2. Épidémiologie des HPV dans le monde:

Le papillomavirus humain est le type d'infection sexuellement transmissible (IST) la plus courante. La majorité des personnes sexuellement actives contracteront à un moment donné de leur vie (Burd et Dean, 2016). Environ trente millions de personnes sont infectées par l'HPV dans le monde (Münger et al., 2004). La prévalence de l'infection avant trente ans est estimée à 30% et diminue progressivement avec l'âge jusqu'à 10% entre trente et cinquante ans, jusqu'à 5% après cinquante ans. Sept femmes sur dix sont exposées à l'HPV au moins une fois (Monsonogo, 2007). Le taux d'infection est de 42% à 70% chez les filles de moins de vingt ans avec le début de l'activité sexuelle et commence à décliner à 7.5% chez les patientes de plus de cinquante ans (Gavillon et al., 2010). L'âge des femmes porteuses d'HPV varie entre 15 et 60 ans avec un pic chez les jeunes et les personnes sexuellement actives entre 20 et 25 ans (Münger et al., 2004). Chez les jeunes femmes de moins de trente ans, l'infection est transitoire, alors que sa persistance est observée après l'âge de 30 ans (Monsonogo, 2007).

Le propagation de l'infection varie selon les régions ou 26% des cas sont rapportés en Afrique alors que 8% uniquement sont rapportés en Asie (Gavillon et al., 2010). En 1995, l'IARC (International Agency for Reserche on Cancer) a classé les HPV16 et HPV18 comme des agents carcinogènes (Monsonogo, 2007). Ce virus provoque des maladies de la peau et des muqueuses, notamment des verrues et des carcinomes épidermoïdes (Squamous Cell Carcinoma « SCC »). Il infecte aussi le système reproducteur et provoque des verrues anogénitales bénignes et consiste la manifestation clinique la plus courante. Environ 90% des verrues sont causées par l'HPV6 et l'HPV11 (Burd et Dean, 2016) .

L'HPV à haut risque (HR-HPV) est le plus répandu avec 66,7% (Gavillon et al., 2010). Il est responsable de cancer de bouche et pharynx, cancer de vulve, vagin et de pénis puis le cancer de l'anus, et le cancer de col l'utérus (Riethmuller et al., 2002).

### II.2.1 Épidémiologie du cancer de l'oropharynx et de la bouche :

Plus de 400000 nouveaux cas de cancer de la tête et de cou « HNC » (Head and Neck Cancer) surviennent chaque année et il s'agit du sixième cancer le plus répandu dans le monde. En 2002, on estimait à 274000 le nombre de cas de cancer de la bouche. Le taux de prévalence le plus élevé au monde se situait dans la région de Mélanésie, estimé à 31,5 pour 100000 hommes

et 20,2 pour 100000 femmes. La prévalence chez les hommes est élevée en Europe occidentale avec 11,3 pour 100000, Afrique du sud (1,1 pour 100000), Australie et Nouvelle Zélande (10,2 pour 100000), mais chez les femmes, l'incidence est élevée en Asie du sud (8,3 pour 100000) (Parkin et al., 2005).

En Allemagne en 2014, 4560 femmes et 12660 hommes ont reçu un diagnostic de cancer de la tête et de cou, des tumeurs de la bouche et des oropharynx ont été fréquemment diagnostiquées, ainsi que des tumeurs de la bouche et des lèvres. Chez les hommes, les taux d'incidence ont diminué depuis la fin des années 90, avec à l'exception des cancers de la bouche et de l'oropharynx, alors qu'il a augmenté chez les femmes (Wienecke et Kraywinkel, 2019).

Le cancer de la bouche et de l'oropharynx a atteint 442760 cas et 241458 décès chaque année (Anantharaman et al., 2018). 25% à 50% des cancers de l'oropharynx sont causés par une infection par l'HPV dont 90% sont causés par l'HPV16 (Kreimer et al., 2010). Il provoque également un groupe de cancers dont ceux du palais mou et de base de la langue appelés OPC (Oropharyngeal cancer) (Anantharaman et al., 2018). Plus de 8% des HNC sont causés par l'HPV. Le cancer de l'oropharynx est le troisième type de cancer lié au HPV, le plus courant après les cancers de la vulve et de l'anus (Burd et Dean, 2016). Ce virus provoque également un adénome (le condylome acuminé), une maladie sexuellement transmissible rare de la muqueuse buccale qui touche les adultes (figure5) (Mahroug et al., 2015). La prévalence des infections à HPV est multipliée par trois chez les patients infectés par le VIH (Beachler et al., 2012).



**Figure 5 :** Deux lésions pédiculées situées au niveau du palais dur (Mahroug et al., 2015).

### **II.2.2. Épidémiologie du cancer anal :**

Le cancer anal est une tumeur maligne rare survenant chez 2 personnes sur 100000 chez les hommes et les femmes (Burd et Dean, 2016). L'HPV est répandu chez les hommes homosexuels, et cela est observé chez les femmes mais à un taux inférieur, causé par des contaminations de canal anal (Gavillon et al., 2010). Plus de 90 % des CSC (carcinome à cellules squameuses) anaux sont associés à une infection par l'HPV16 et l'HPV18 (Schiffman et al., 2016). Son incidence est multipliée par trente chez les personnes infectées par l'HIV et 80 fois chez les hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes (Burd et Dean, 2016).

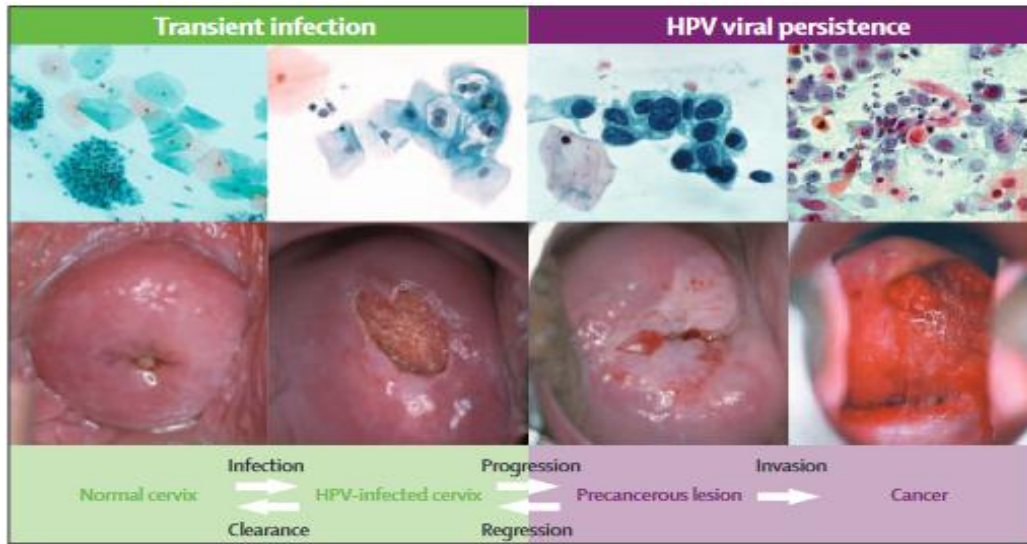
### **II.2.3. Épidémiologie du cancer du pénis :**

Le papillomavirus humain est associé à 50% des cas de cancer du pénis. La progression vers le cancer ne se produit que dans environ 5 à 30% des cas. D'autres facteurs de risque incluent le tabagisme et une mauvaise hygiène, phimosis et manque de circoncision (Burd et Dean, 2016).

### **II.2.4. Épidémiologie du cancer du col de l'utérus :**

C'est le deuxième type de cancer le plus répandu chez les femmes dans le monde, représentant 15% des cancers féminins (Parkin et al., 2005).

En 1979, Zur Hausen a émis l'hypothèse d'un lien entre l'HPV et le cancer de col l'utérus. Il a ensuite été confirmé que l'ADN du HPV était détecté dans 99,7% des échantillons cervicaux (Münger et al., 2004). Le cancer du col de l'utérus se développe par étapes, en commençant par l'infection du col de l'utérus par le virus du papillome humain pour se transformer en un stade précancéreux jusqu'au dernier stade, qui est le cancer, et ces stades nécessitent une longue période pouvant aller jusqu'à dix ans (voir figure 6) (Schiffman et al., 2007). L'HPV16 est le plus répandu au monde avec 26,3%, causant 50 à 55% des cancers du col, suivi de l'HPV18 (Bosch et al., 2008). Plus de 500000 cas d'infection chaque année (Burd et Dean, 2016; Ouedraogo et al., 2011) et environ 274000 décès (Ouedraogo et al., 2011). Une femme sur cinq atteinte d'HPV peut développer un cancer du col (Monsonogo, 2007).



**Figure 6:** Les étapes du développement du cancer du col de l'utérus (Schiffman et al., 2007)

Les facteurs de risque de ce cancer sont le tabagisme, les relations sexuelles précoces et les partenaires sexuels multiples. L'incidence du cancer du col de l'utérus est 22 fois plus élevée chez les femmes infectées par le VIH (Burd et Dean, 2016). Le taux de prévalence est en baisse dans les pays développés en raison de la présence de programmes de dépistage avancés (Parkin et al., 2005).

### II.3. Épidémiologie des infections à HPV en Algérie :

Le cancer du col de l'utérus occupe la deuxième place des cancers ciblant la population féminine en Algérie avec une incidence estimée de 15,6 pour 105000 femme par an (Chetouh et Allaoua, 2021) et la sixième cause de mortalité chez les femmes en Algérie après le cancer de sein, le cancer colorectal et le cancer de la thyroïde (Kebbane et Saci, 2020) .

Entre 2018 et 2020, le nombre de cas a augmenté de 1594 à 1713 cas et le nombre de décès a augmenté de 1066 à 1151 cas. Selon des prévisions, les décès vont doubler d'ici 2040 atteignant 2244 décès et 3046 cas par an (Kebbane et Saci, 2020).

Une étude liée à la recherche du papillomavirus humain associé à différents types de cancers (cancer ano-génital, cancer de tête et cou, cancer de peau...) entre 2010 et 2014 dans la région Ouest Algérien a permis de caractériser ces affections comme le montre la figure 7 (Nahet et al., 2016).

Localisation	Nombre	Âge moyen (extrêmes, années)	Histopathologie	HPV positifs (%)	Génotypes HPV	Nombre	Pourcentage
Cancer du col de l'utérus	25	45 (29-80)	25 CE invasifs	25 (100 %)	HPV16	13	52
					HPV18	3	12
					HPV52	1	4
					HPVX	1	4
					HPV16 + HPV6	1	4
					HPV18 + HPV39	4	16
					HPV69 + HPV71	1	4
					HPV31 + HPVX	1	4
Cancer du vagin	5	55 (35-75)	2 CE	2 (100 %)	HPV6	2/5	40
			3 ADC	0 (0 %)			
Cancer de la vulve	6	47 (30-80)	3 carcinomes basaloïdes	1 (33 %)	HPV6 + HPV31	1/6	17
			2 CE	0 (0 %)			
			1 CE à grandes cellules	0 (0 %)			
Cancer de l'anus 3 hommes	3	63 (47-79)	3 CE invasifs	1 (33 %)	HPV6	1/3	33
Cancer des amygdales 5 hommes	5	66 (60-70)	5 CE	0 (0 %)			
Cancer du larynx 5 hommes	5	65 (55-70)	5 CE	0 (0 %)			
Cancer cutané 20 hommes/16 femmes	36	40 (25-50)	31 spinocellulaires	2 (6,4 %)	HPV6	1/36	2,8
					HPVX	1/36	2,8
			5 Bowen	0 (0 %)			

**Figure 7:** Génotypage des HPV dans des cancers de différentes localisations (Nahet et al., 2016)

En 2014, au total, 197 prélèvements cervicaux ont fait l'objet de la détection d'HPV, dont 43 se sont révélés positifs, soit un taux de 21,8%. Près de 42% des infections étaient dues à l'HPV16 et/ou l'HPV18 (seuls ou associés). Une diversité de types d'HPV a été observée (Boublenza et Moulessehou, 2014).

Un total de 9182 frottis a été réalisé dans la région de Tlemcen entre 2007 et 2011, avec 85% des femmes qui se sont présentées au dépistage pour la première fois, et plus de 50% l'ont réalisé après 40 ans. Les changements réactionnels bénins représentent 43%, alors que les anomalies des cellules épithéliales représentent 5,1%. Les résultats enregistrés ont montré que



malgré l'augmentation du taux de participation au dépistage, il reste des objectifs visés par le programme national, puisque le taux de couverture était de 3,2% seulement (Boublenza et Moulessehou, 2014).

Dans la région de Nâama, un total de 8118 frottis a été effectué entre 2007 et 2013. Les changements réactionnels bénins représentent 46,31% alors que les anomalies des cellules épithéliales représentent 3,21% (Sidaoui, 2014).

## **II. 4. Prophylaxie contre les infections à HPV:**

### **II. 4.1. Circoncision:**

La circoncision joue un rôle protecteur et réduit la propagation des infections chez les hommes (Gavillon et al., 2010). La prévalence du HPV est plus faible chez les hommes circoncis par rapport aux hommes non circoncis (Auvert et al., 2009).

### **II. 4.2. Vaccination:**

La vaccination est une mesure essentielle contre l'HPV et constitue l'intervention sanitaire la plus rentable au monde (Yazghich et Berraho, 2018).

Le vaccin consiste en sous unité protéique recombinante à 9 valence (9V HPV, Gardasil 9V) est deux autres vaccins; Gardasil (Merck & Co., Whitehouse Station, NJ) est un vaccin quadrivalent. Cervarix (GlaxoSmithKline Biologicals, Rixensart, Belgique) est un vaccin bivalente. Tous les vaccins préviennent l'infection par les types HR-HPV16 et 18 (Meites et al., 2007). Cervarix 2V protège contre les HPV 16 et 18. Gardasil 4V protège contre les maladies causées par l'HPV 6,11,16,18 (Burd et Dean, 2016) et Gardasil 9V prévient également l'infection par cinq autres types à haut risque 31,33,45,52 et 58 (Meites et al., 2007).

Il est recommandé d'utiliser le vaccin pour les filles et les garçons à l'âge de 11 et 12 ans et la série vaccinale peut commencer à l'âge de 9 ans, surtout pour les enfants ayant d'agression sexuelle, et pour les personnes de moins de 26 ans, tandis que pour les personnes de plus de 45 ans, les vaccins ne sont pas autorisés à être utilisés (Meites et al., 2007). Le vaccin quadrivalent est approuvé pour les femmes et les hommes de 9 à 26 ans, mais le vaccin bivalent est approuvé juste pour les femmes de 9 à 26 ans (Burd et Dean, 2016). Le vaccin est administré en une série de deux à trois doses, selon l'âge et les conditions médicales (Meites et al., 2007).

**II.5. Prophylaxie de cancer du col l'utérus :****II.5.1. Test Papanicolaou (test Pap) :**

C'est la première méthode utilisée pour le dépistage du col décrite par Papanicolaou en 1949 (Charlotte, 2009). Les femmes ayant des rapports sexuels doivent être dépistées par frottis (test Pap) tous les six mois à la première année puis annuellement (Burd et Dean, 2016).

**II.5.2. Test à l'acide acétique (Inspection visuelle à l'acide acétique IVA):**

Applique 'l'acide acétique dilué à 5% dans le col utérin, permettant ainsi la mise en évidence de la zone blanchâtre d'une lésion précancéreuse ou d'un cancer, suggéré comme alternative aux frottis dans les endroits aux ressources limitées (Traore et Alima, 2019).

**II.5.3. Test de Shiller (Inspection visuelle au lugol IVL):**

Lorsque le lugol est mis dans le col exposé par le spéculum, le col apparaît alors uniformément colorée brun acajou. S'il y a une couleur différente elle doit être confirmé par la pratique d'un frottis ou colposcopie (Traore et Alima, 2019).

**II.5.4. Colposcopie et biopsie:**

Il s'agit d'un examen microscopique de la région cervical à l'aide de colorants spéciaux. Il permet de localiser la zone suspecte pour guider la biopsie. Cet examen consiste à prélever une partie de tissu cervical à l'aide d'une pince à biopsie et la colposcopie sur les zone suspecte (Traore et Alima, 2019). Une autre forme de prévention est l'importance de règles d'hygiène, surtout dans les centres ou l'HPV est fréquent, notamment la colposcopie, matériel pour la pathologie cervicale et l'usage de gants (Gavillon et al., 2010).

Partie pratique

**III. 1. Objectifs:**

La présente étude a pour but principal de décrire les connaissances des étudiants algériens sur les HPV et le cancer du col et leurs attitudes vis-à-vis des vaccins anti-HPV.

**III. 2. Matériel et méthodes:**

Nous avons mené cette étude par voie électronique via l'application Google Forms. L'enquête a été menée durant la période allant du 6 mars au 22 avril en utilisant les plateformes de réseaux sociaux destinées aux étudiants.

L'échantillon a été sélectionné sur la base du sujet de l'étude, et sur cette base le lien du questionnaire a été distribué via les sites de réseaux sociaux, 586 formulaires ont été répondus, la méthode d'échantillonnage a été déterminée par une méthode non aléatoire.

Le questionnaire comprenait 42 questions, qui ont été divisées selon le sujet de recherche. Nous avons posé des questions impliquant différents types de réponses :

- La question fermée : cette question a pour but de fixer à l'avance des réponses de type «Oui / Non».
- La question ouverte : elle laisse à la personne la liberté complète d'exprimer son opinion à la question posée.
- La question à choix multiple : elle prévoit toutes les catégories de réponses possibles.

Ce travail est composé de deux parties:

\* Une première partie : description de la population, comprend des données générales et personnelles pour les étudiants afin de savoir (âge, sexe, situation familiale, résidence, Wilaya, université, Faculté, et niveau d'étude).

\* Une deuxième partie : Comprend des questions de connaissance et des questions sur les HPV et le cancer du col.

## Résultats et discussion

### III.3.1. Caractéristiques de la population des étudiants étudiée :

Les résultats du tableau 5 montrent que la tranche d'âge entre [20-29 ans] est la tranche d'âge prédominante avec un pourcentage de 76,79 % suivie de la tranche d'âge de moins de 20 ans estimée à 14,78% alors que la tranche d'âge entre [30-39 ans] représente 7,68%. La population est dominée par le sexe féminin avec un pourcentage de 77,65%. La grande majorité des étudiants incluses dans cette étude sont célibataires (91,98%) et habitent en ville (90,78%).

Concernant le niveau d'étude, les étudiants de deuxième année master (28,16%) et de première année master (20,48%) et ceux de troisième année licence (18,60%) sont les plus représentés.

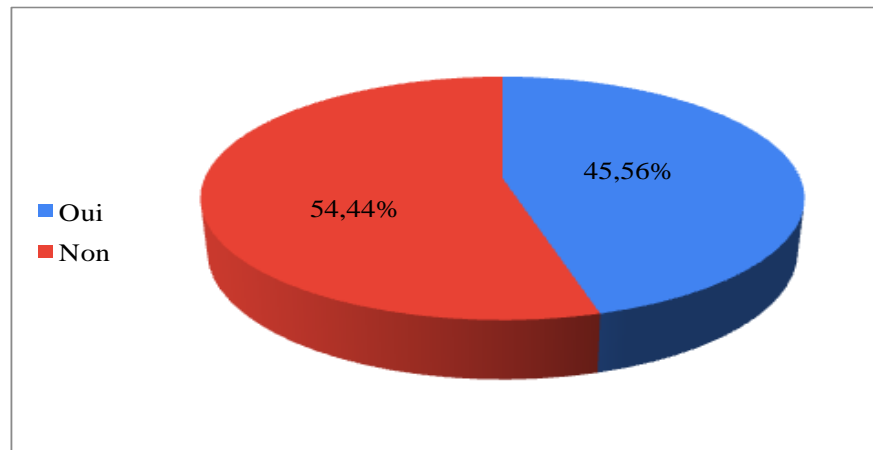
Pour le domaine d'études, Les étudiants en Sciences de la Nature et de la Vie sont le groupe dominant (34,64%), suivis des étudiants des sciences humaines (lettres, langues, droits, arts...) avec un pourcentage de 27,65%, des sciences commerciales et économiques avec un pourcentage de 16,38% et des sciences et technologies avec un pourcentage de 13,65%. Les étudiants des sciences médicales sont les moins représentés avec un pourcentage de 7,17%.

Tableau 5: Caractéristiques de la population des étudiants étudiée

	Fréquence	Pourcentage (%)
<b>Age</b>		
Moins de 20 ans	86	14,78
20-29 ans	450	76,79
30-39 ans	45	7,68
Plus de 40 ans	5	0,85
<b>Sexe</b>		
Féminin	455	77,65
Masculin	131	22,35
<b>Situation familiale</b>		
Célibataire	539	91,98
Marié	43	7,34
Fiancé	2	0,34
Divorcé	1	0,17
Non précisé	1	0,17
<b>Residence</b>		
Ville	532	90,78
Campagne	54	9,22
<b>Niveau d'étude</b>		
Première année	86	14,68
Deuxième année	73	12,46
Troisième année	109	18,60
Première année master	120	20,48
Deuxième année master	165	28,16
Sixième et septième années (branches médicales)	10	1,71
Magistère	2	0,34
Doctorat	21	3,58
<b>Faculté</b>		
Sciences de la Nature et de la Vie	203	34,64
Sciences humaines (Lettres, langues, droits, arts...)	162	27,65
Sciences commerciales, économiques	96	16,38
Sciences et technologies	80	13,65
Sciences médicales	42	7,17
Non précisé	3	0,51

### III.3.2. Connaissances des étudiants Algériens du virus HPV :

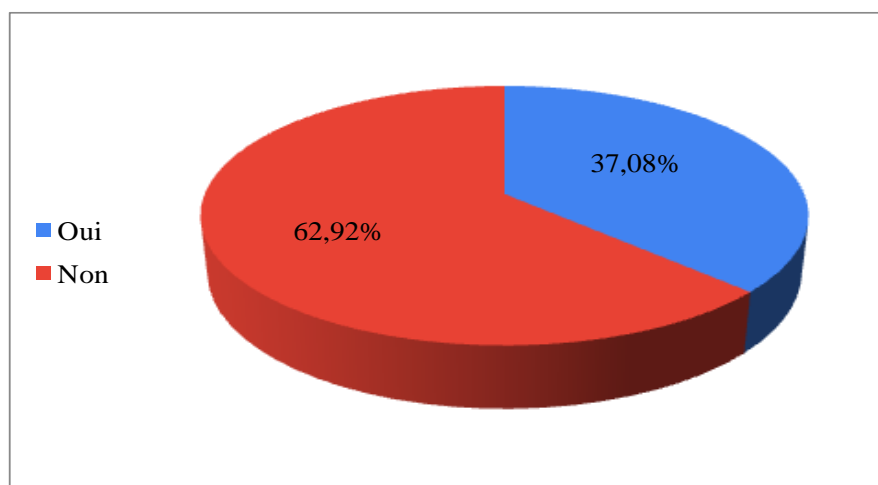
La figure ci-dessous montre que 54,44% des étudiants questionnés ne connaissent pas les virus HPV.



**Figure 8:** Connaissances des étudiants du virus HPV

### III.3.3. Connaissances des étudiants Algériens sur les maladies provoquées par les HPV :

La figure 9 indique que parmi les étudiants qui ont déjà entendu parler des HPV, 62,92% ne connaissent pas les maladies qu'ils peuvent causer.

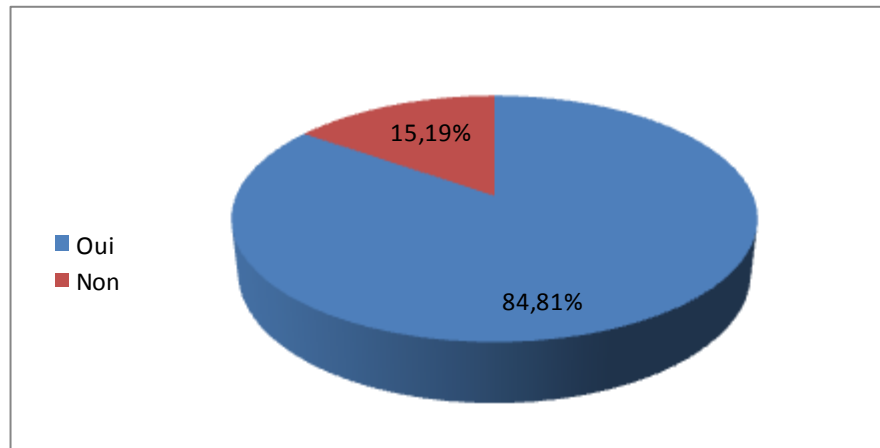


**Figure 9:** Connaissances des étudiants questionnés sur les maladies provoquées par les HPV



### III.3.4. Connaissances des étudiants Algériens sur le cancer du col :

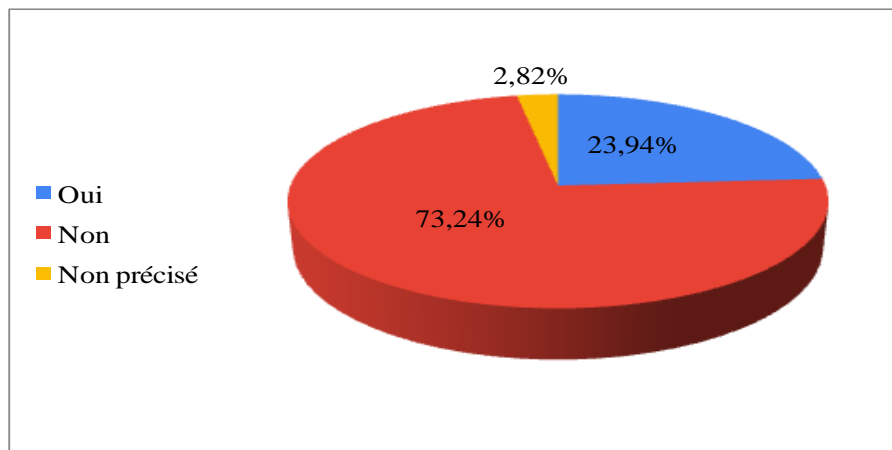
La figure ci-dessous montre que la plupart des étudiants (84,81%) ont une connaissance préalable du cancer du col.



**Figure 10:** Connaissances des étudiants du cancer du col

### III.3.5. Connaissances des étudiants Algériens sur les causes du cancer du col :

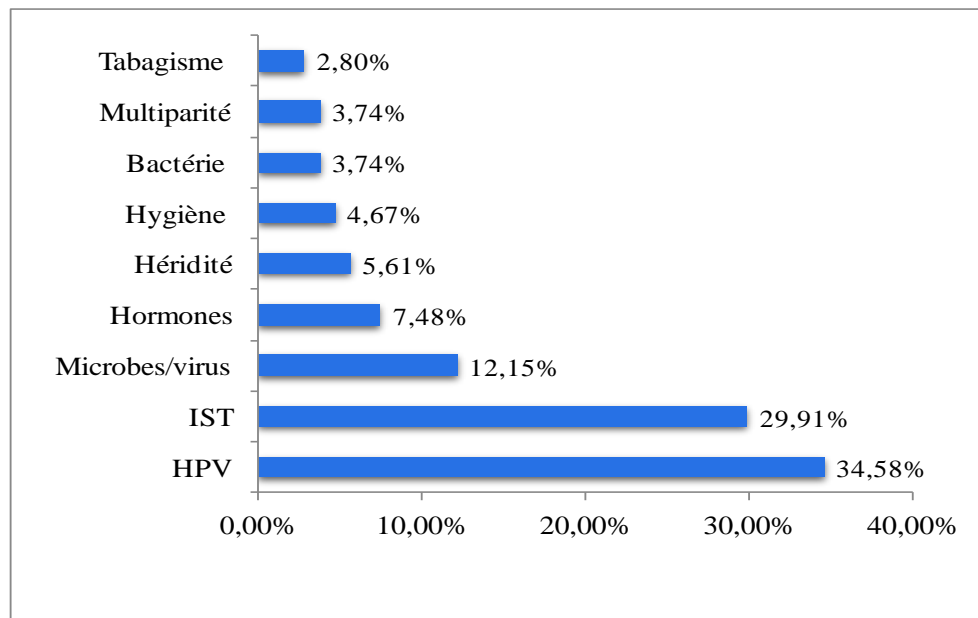
Les résultats montrent que la plupart des étudiants ne connaissent pas les causes du cancer du col de l'utérus (73,24%), tandis que les étudiants qui en sont conscients sont de 23,94% et le reste (2,82%) n'ont pas répondu à la question (Figure 11).



**Figure 11:** Connaissances des étudiants sur les causes du cancer du col

### III.3.6. Causes du cancer du col selon les étudiants Algériens:

Le graphique suivant montre les opinions des étudiants sur les causes du cancer du col de l'utérus. En effet, 34,58 % des étudiantes pensent qu'il est causé par le virus du papillome humain tandis que 29,91% d'entre eux pensent qu'il est causé par une infection sexuellement transmissible (IST). Aussi, 12,15% des étudiants pensent que le cancer du col est causé par un virus / microbes. D'autres causes ont été également citées incluant une cause hormonale (7,48%), héréditaire (5,61%) et des causes liées à l'hygiène (4,67%).



**Figure 12:** Causes du cancer du col selon les étudiants questionnés

Nous avons posé huit questions fermées sur le virus HPV pour les étudiants qui connaissent ce virus auxquelles 267 étudiants ont répondu:

Soixante et un (61) étudiants ont répondu que l'infection par l'HPV est rare. Pour la transmission du virus, 128 étudiants sont d'accord que l'HPV se transmet sexuellement par contre 26 sont en désaccord, tandis que 113 étudiants sont neutres.

En ce qui concerne les verrues génitales, 106 étudiants ont répondu qu'elles sont causées par l'HPV alors que 35 ont déclaré le contraire, tandis que 126 étudiants n'ont aucun point de vue. Pour la question si l'HPV peut causer le cancer du col, 140 étudiants ont répondu par oui et

10 autres ont répondu par non, tandis que 117 étudiants n'ont pas répondu. Aussi 109 étudiants ont déclaré que l'infection par le virus peut toucher les hommes. 118 étudiants savaient que les gens peuvent être infectés par l'HPV pendant des années sans le savoir. Sur la possibilité de traiter ce virus, 50 étudiants disaient qu'il est possible de traiter ce virus par les antibiotiques alors que 86 d'entre eux ont déclaré le contraire.

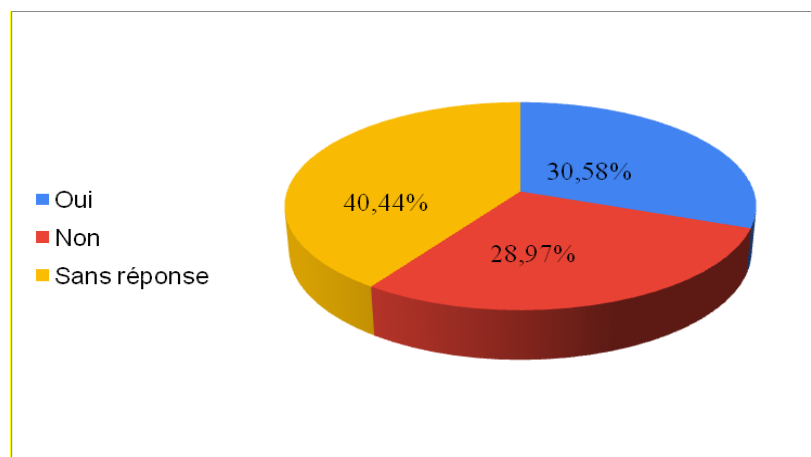
Enfin, 106 étudiants ont déclaré que le virus de l'HPV peut provoquer des cancers dans d'autres organes alors que 36 autres ont répondu par non.

**Tableau 6:** Réponses à quelques questions adressées aux étudiants qui connaissent le papillomavirus humain et le cancer du col de l'utérus

Question	Oui	Non	Vide	Total
Les infections par l'HPV sont rares	61	80	126	267
L'HPV est transmis sexuellement	128	26	113	267
Les verrues génitales sont causées par l' HPV	106	35	126	267
L'HPV peut causer le cancer du col	140	10	117	267
Les hommes ne peuvent pas être infectés par le virus d l'HPV	34	109	124	267
Les gens peuvent être infectés par l'HPV pendant des années sans le savoir	118	28	121	267
L'infection par l'HPV peut être traitée par les antibiotiques	50	86	131	267
Le virus de l'HPV peut provoquer des cancers dans d'autres organes	106	36	125	267

### III.3.7. Connaissance des étudiants Algériens sur le dépistage du col de l'utérus :

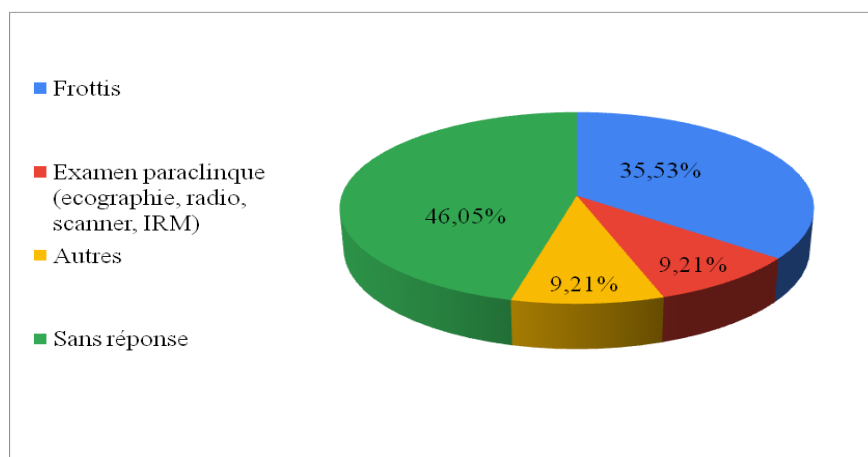
Les résultats montrent que 40,44 % des étudiants n'ont pas répondu à cette question, alors qu'il y a une convergence entre tous ceux qui ont répondu par oui et ceux qui ont répondu par non. En effet, 30,58% ont répondu oui (ils ont connaissance sur le dépistage du col de l'utérus), alors que 28,97% ne sont pas familiers avec le dépistage.



**Figure 13:** Connaissances des étudiants sur le dépistage du col de l'utérus

### III.3.8. Technique de dépistage du cancer du col selon les étudiants Algériens

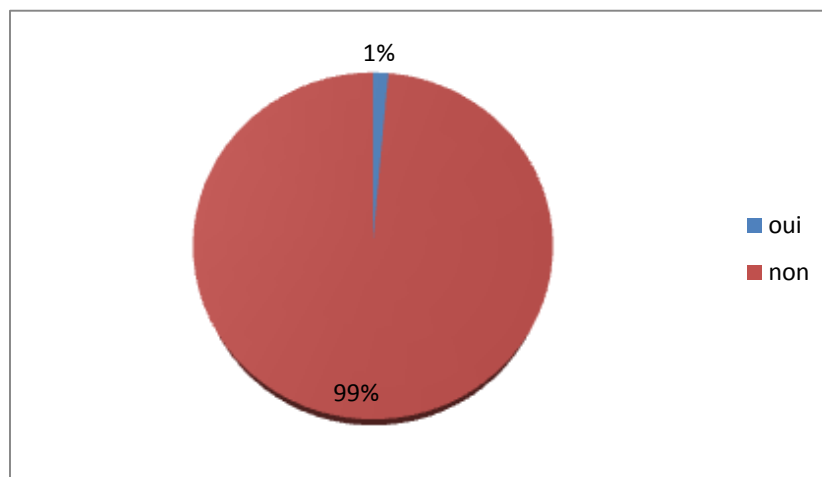
Les étudiants qui connaissent le dépistage du col de l'utérus ont été interrogés sur les tests utilisés. 46,05% n'ont pas répondu à cette question alors que 30,53% ont répondu par le frottis. D'autres examens (écographie, radiographie, scanner et IRM) ont été également cités par 9,21% des étudiants interrogés.



**Figure 14:** Technique de dépistage du cancer du col selon les étudiants Algériens

### III.3.9. Réalisation de l'examen précoce du cancer du col de l'utérus:

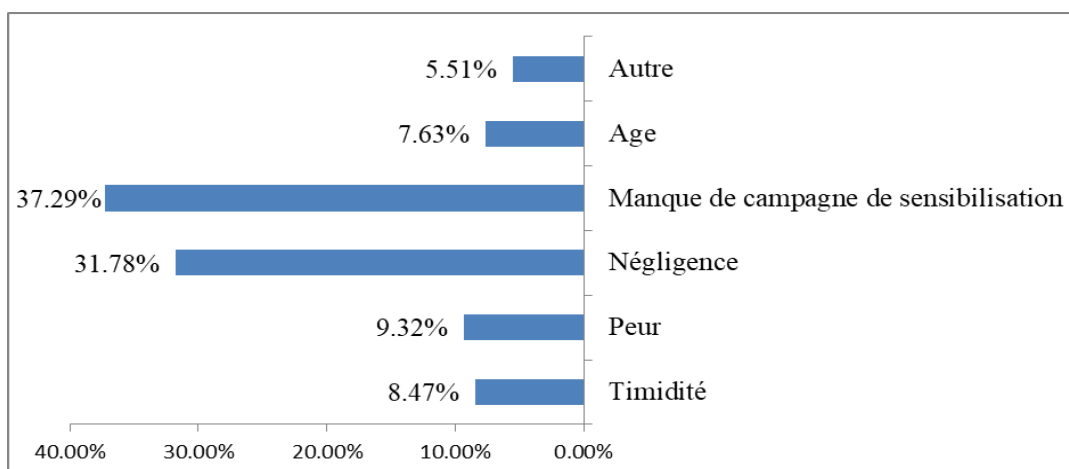
Les résultats obtenus montrent que parmi les étudiants de sexe féminin, 1% parmi eux uniquement ont réalisé le test de dépistage précoce du cancer du col.



**Figure 15:** Réalisation de l'examen précoce du cancer du col de l'utérus (pour les femmes)

### III.3.10. Causes de non réalisation de l'examen précoce (pour les femmes):

Les résultats ont montré que les raisons de la non réalisation de l'examen précoce sont l'absence de campagnes de sensibilisation (37,29%), la négligence (31,78%), suivis par la peur (9,32%), la timidité (8,47%) et le jeune âge (5,51%). D'autres raisons ont également été citées par 5,51% des étudiants interrogés.



**Figure 16:** Causes de la non-réalisation de l'examen précoce (pour les femmes)

### III.3.11. Connaissances et attitudes des étudiants Algériens envers les vaccins anti-HPV:

Le tableau 2 montre les connaissances et les attitudes des étudiants algériens à l'égard du vaccin contre l'HPV. Parmi les 267 étudiants connaissant l'HPV, une grande proportion 38,35%

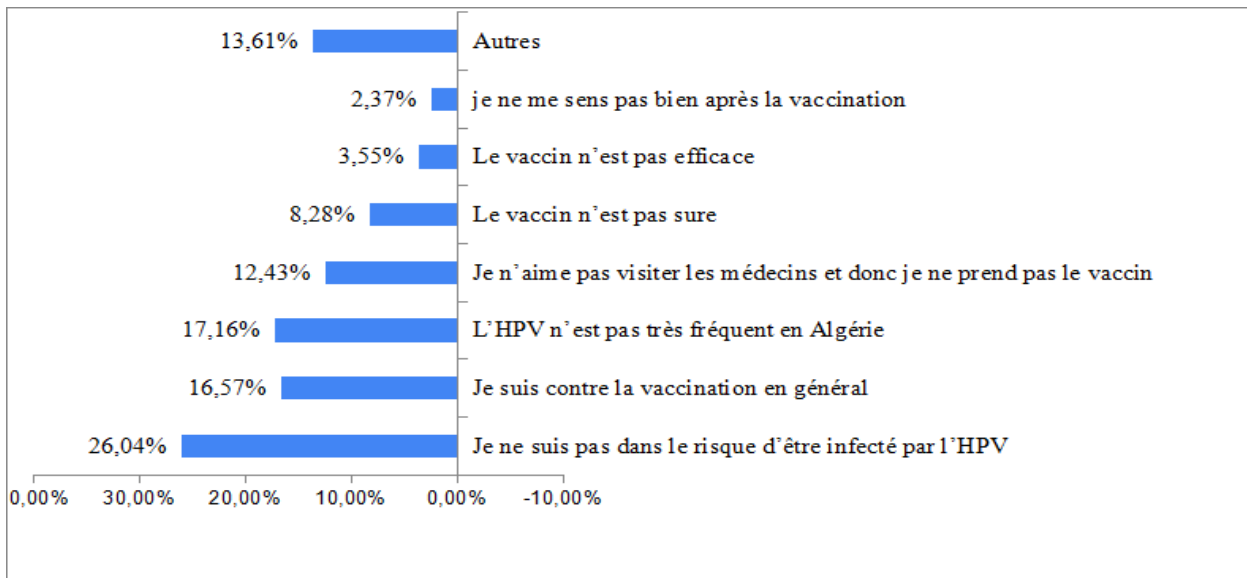
(107 étudiants) ne savaient pas qu'il existe un vaccin contre l'HPV alors que 33,11% (84 étudiants) n'ont pas répondu à la question. Pour leur attitude envers le vaccin anti-HPV, 4,87% (13 étudiants) ont déclaré avoir été vacciné contre l'HPV et 23,97% (64 étudiants) avaient l'intention de se vacciner. Parmi ces derniers, 76,56% (49 étudiants) ont déclaré avoir l'intention de payer pour le vaccin.

**Tableau 7:** Connaissances et attitudes envers les vaccins anti-HPV des étudiants Algériens

Critère	Réponses	Nombre	Fréquence (%)
Connaissance des vaccins anti-HPV	Oui	76	27,24
	Non	107	38,35
	Sans réponse	84	30,11
	Total	267	100
Déjà vaccinés contre l'HPV	Oui	13	4,87
	Non	165	61,80
	Sans réponse	89	33,33
	Total	267	100
Intention de vaccination contre l'HPV	Oui	64	23,97
	Non	112	41,95
	Sans réponse	91	34,08
	Total	267	100
Intention de payer pour le vaccin anti-HPV	Oui	49	76,56
	Non	14	21,88
	Sans réponse	1	1,56
	Total	64	100

### III.3.12. Causes de refus de la vaccination contre l'HPV chez les étudiants Algériens :

La figure ci-dessous nous montre les raisons du rejet des étudiants algériens du vaccin anti-HPV. Les raisons les plus citées sont 'je ne suis pas dans le risque d'être infecté par l'HPV (26,04%), l'HPV n'est pas très courant en Algérie' (17,16%) et 'je suis contre les vaccins en général' (16,57%).



**Figure 17:** Causes de refus de la vaccination contre l'HPV chez les étudiants Algériens

### III.3.13. Discussion:

Le but initial de ce travail était d'évaluer les connaissances des étudiants algériens concernant le Papillomavirus humain (HPV) et le cancer du col et leur avis concernant la vaccination anti-HPV.

En effet, le cancer du col de l'utérus est classé au deuxième rang en termes d'incidence après le cancer du sein en Algérie. La prévalence relativement élevée des cas en Algérie serait due à plusieurs facteurs de risques (Boublenza et Moulessehou, 2014).

Plus de la moitié des étudiants algériens ne connaissent pas ce virus alors que 84,81% connaissent le cancer du col de l'utérus. Interrogés sur les causes du cancer du col de l'utérus, la majorité des étudiants (73,24%) ne les connaissent pas. Des hypothèses ont été avancées sur les causes du cancer du col de l'utérus, incluant l'HPV, les virus, les déséquilibres d'hormones, l'hérédité, l'hygiène, les bactéries, la multiparité et le tabagisme. Certaines hypothèses se sont avérées correctes comme les HPV(HPV-HR) responsable de cancer du col (Riethmuller et al., 2002). Le tabagisme représente aussi un facteur de risque de ce cancer (Burd et Dean, 2016).

Certaines questions (hypothèses) ont été élaborées pour les étudiants qui connaissent l'HPV et le cancer du col de l'utérus:

Il a été rapporté que l'infection par le papillomavirus humain est rare, cette hypothèse que nous avons faite est fautive car le cancer du col de l'utérus est le deuxième type de cancer le plus fréquent en Algérie, et sa principale cause est ce virus. La deuxième hypothèse est correcte, puisque l'HPV se transmet sexuellement. Ensuite, nous avons parlé des causes des verrues génitales qui sont causées par l'HPV, ce qui est confirmé par (Burd et Dean, 2016) rapportant que 90% des verrues sont causées par HPV6 et HPV11.



L'HPV peut causer le cancer du col l'utérus, 140 étudiants ont répondu par oui ; ce qui a été confirmé par Zur Hausen en 1979. Ce dernier a confirmé que l'ADN de l'HPV était détecté dans 99,7% des échantillons cervicaux (Münger et al., 2004).

Concernant la question « les hommes ne peuvent pas être infectés par l'HPV » 34 étudiants ont répondu par oui (réponse fausse). En effet, l'HPV provoque des verrues sur les voies génitales, ainsi que le cancer du pénis (Burd et Dean, 2016). Pour la question « les gens peuvent être infectés par l'HPV pendant des années sans le savoir », 118 étudiants ont répondu par oui (réponse juste). Cette notion a été confirmée par Schiffman et al., 2007 qui ont rapporté que le cancer nécessitent une longue période pouvant aller jusqu'à dix ans. Pour le traitement de l'infection par l'HPV, nous ne pouvons pas traiter le HPV avec des antibiotiques.

Les HPV peuvent provoquer des cancers dans d'autres organes, 106 étudiants ont répondu par "oui". En effet, il est connu que l'HPV est responsable de cancers dans plusieurs organes incluant le cancer de la bouche et du pharynx, le cancer de la vulve, du vagin et du pénis, le cancer de l'anus et le cancer de col l'utérus (Riethmuller et al., 2008).

Bien que les examens précoces et la vaccination fassent partie des solutions préventives pour réduire les infections à HPV et les cancers associés, les connaissances des étudiants sont faibles. Seuls 30,58 % des étudiants savent qu'il y a un dépistage précoce. Ce dépistage est basé jusqu'à ces dernières années sur l'étude cytologique du Frottis Cervico-Utérus (FCU) «test Pap». Dans notre étude, 35,53% des étudiants ont répondu que le frottis fait partie des techniques utilisées pour le dépistage (Burd et Dean, 2016). Il a été montré que le fait d'effectuer ce test à intervalles réguliers dans la vie d'une femme peut entraîner une réduction significative de l'incidence de la maladie.

Parmi les étudiants qui ont des connaissances préalables sur l'HPV, 27,24% d'entre eux savaient qu'il existe un vaccin anti-VPH. 23,97% des étudiants sont étaient prêts à se faire vacciner et 76,56% acceptaient de payer le vaccin s'il est disponible en Algérie. Environ 41,95 % des étudiants ont refusé de se faire vacciner pour diverses raisons: 26,04 % par exemple, ne se considèrent pas dan le risque d'infection par l'HPV, tandis que 16,77 % sont contre la vaccination en général et 17,16% pensent que les infections à HPV ne sont pas très fréquentes en Algérie.

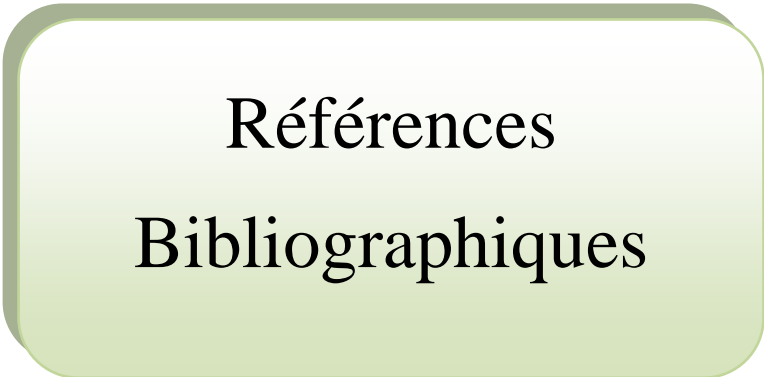
Nos résultats s'avère logiques considérant l'absence de campagnes de sensibilisation sur les cancers causés par les HPV, ainsi que l'absence de programme de vaccination contre ce virus en Algérie.

### Conclusion

Les résultats de notre enquête montrent un manque d'information et de connaissances chez les étudiants Algériens sur le risque d'infection par l'HPV. La proportion des étudiants qui ont déclaré connaître le papillomavirus humain était de 45,56% alors que 62,92% parmi eux ne connaissent pas les maladies liées aux HPV. D'autre part, 84,81% connaissent le cancer du col de l'utérus. Aussi, 30,58% des étudiants enquêtés avaient entendu parler de l'existence d'un test de dépistage du cancer du col de l'utérus. L'absence de campagnes de sensibilisation et la négligence figuraient parmi les principales raisons pour lesquelles les femmes n'ont pas subi de dépistage précoce.

L'attitude des étudiants algériens à propos du vaccin anti-HPV a été négative, puisque 23,97% uniquement ont l'intention de le prendre.

Sur la base de l'analyse de ces résultats, il est clair que la mise en place d'un programme national de vaccination, ainsi que la préparation de campagnes de sensibilisation, sont devenues une condition nécessaire pour réduire le risque de maladies liées au papillomavirus humain.



Références  
Bibliographiques

- Aalin, S., Hantz, S., Denis, F. (2010).** "Papillomavirus : Les Virus et La Physiopathologie de l'infection" 13 (1): 5–19. <https://www.jle.com/10.1684/mtp.2010.0275>.
- Anantharaman, D., Billot, A., Waterboer, T., Gheit, T., Abedi-Ardekani, B., Lagiou, P., Lagiou, A et al. (2018).** "Predictors of Oropharyngeal Cancer Survival in Europe." *Oral Oncology* 81 (June): 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2018.04.016>.
- Ashrafi, G H., Tsirimonaki, E., Marchetti, B., O'Brien, P M., Sibbet, G J., Andrew, L., et Campo M S . (2002).** "Down-Regulation of MHC Class I by Bovine Papillomavirus E5 Oncoproteins." *Oncogene* 21 (2): 248–59. <https://doi.org/10.1038/sj.onc.1205008>.
- Assi, R., Reddy, V., Einarsdottir, H., et Longo, W E. (2014).** "Anorectal Human Papillomavirus: Current Concepts." *The Yale Journal of Biology and Medicine* 87 (4): 537–47.
- Auvert, B., Sobngwi-Tambekou, J., Cutler, E., Nieuwoudt M., Lissouba, P., Puren, A, et Taljaard, D. (2009).** "Effect of Male Circumcision on the Prevalence of High-Risk Human Papillomavirus in Young Men: Results of a Randomized Controlled Trial Conducted in Orange Farm, South Africa." *Journal of Infectious Diseases* 199 (1): 14–19. <https://doi.org/10.1086/595566>.
- Beachler, D.C., Weber, K.M., Margolick, J.B., Strickler, H.D., Cranston, R.D., Burk, R.D., Wiley D.J., et al. (2012).** "Risk Factors for Oral HPV Infection among a High Prevalence Population of HIV-Positive and At-Risk HIV-Negative Adults." *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 21 (1): 122–33. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-11-0734>.
- Beby-Defaux, A., Dufour, X., et Agius G. (2011).** "Infections à papillomavirus humains (HPV) des voies aéro-digestives supérieures (VADS)." *Revue Francophone des Laboratoires* 2011 (434): 65–75. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(11\)71056-5](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(11)71056-5).
- Bosch, F X., Burchell A N., Schiffman M, Giuliano A.R., Sanjose, S., Bruni, L., Tortolero-Luna, G., Kjaer, S.K, et Muñoz, N. (2008).** "Epidemiology and Natural History of Human Papillomavirus Infections and Type-Specific Implications in Cervical Neoplasia." *Vaccine* 26 (August): K1–16. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.05.064>.
- Boublenza, L., et Moulessehou, S. (2014).** "Le cancer du col de l'utérus. Epidémiologie, dépistage et apport du test papillomavirus humain dans une population de l'Ouest Algérien." [rdoc.univ-sba.dz](http://rdoc.univ-sba.dz).

- Boulanger, J.C., Sevestre, H., Bauville, E., Ghighi, C., Harlicot, J.P., et Gondry, J. (2004).** “Épidémiologie de l’infection à HPV.” *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 32 (3): 218–23. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2004.01.013>.
- Burd, E.M., et Dean, C.L. (2016).** “Human Papillomavirus.” Edited by Randall T. Hayden, Donna M. Wolk, Karen C. Carroll, and Yi-Wei Tang. *Microbiology Spectrum* 4 (4): 4.4.18. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.DMIH2-0001-2015>.
- Campo, M.S. (2002).** “Animal Models of Papillomavirus Pathogenesis.” *Virus Research* 89 (2): 249–61. [https://doi.org/10.1016/S0168-1702\(02\)00193-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1702(02)00193-4).
- Cason, J., Rice, P., Best, J.M. (1998).** “Transmission of Cervical Cancer-Associated Human Papilloma Viruses from Mother to Child.” *Intervirolgy* 41 (4–5): 213–18. <https://doi.org/10.1159/000024939>.
- Chaiyo, Y., et Nokham R. (2017).** “The Effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the Student’s Perception in the Classrooms Response System.” In *2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, 178–82. Chiang Mai, Thailand: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904957>.
- Charlotte, B.L. (2009).** “Cancer du col de l’utérus:Etude de l’oncoprotéine E6 du papillomavirus humain de type 16 et adressage de vecteurs adénoviraux.” Université de Strasbourg, mémoire de Master.
- Chetouh, Z., et Allaoua,Y. (2021).** “Étude rétrospective de l’évaluation des activités de dépistage des lésions précancéreuses du col de l’utérus dans l’Est algérien (Oum El Bouaghi).” Université Larbi Ben M’hidi Oum El Bouaghi, mémoire de Master.
- Cobb, M.W. (1990).** “Human Papillomavirus Infection.” *Journal of the American Academy of Dermatology* 22 (4): 547–66. [https://doi.org/10.1016/0190-9622\(90\)70073-Q](https://doi.org/10.1016/0190-9622(90)70073-Q).
- Crosbie, E.J., Einstein, M.H., Franceschi, S., et Kitchener, H.C. (2013).** “Human Papillomavirus and Cervical Cancer.” *The Lancet* 382 (9895): 889–99. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60022-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60022-7).
- David, M. (1998).** “Nitroglycerin to Facilitate Fetal Extraction During Cesarean Delivery.” *Obstetrics & Gynecology* 91 (1): 119–24. [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(97\)005942](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(97)005942).
- Doorbar, J. (2005).** “The Papillomavirus Life Cycle.” *Journal of Clinical Virology* 32 (March): 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2004.12.006>.
- Doorbar, J., Foo, C., Coleman, N., Medcalf, L., Hartley, O., Prospero,T., Naphtine,S., Sterling, J., Winter, G., et Griffin, H. (1997).** “Characterization of Events during the

Late Stages of HPV16 Infection in Vivo Using High-Affinity Synthetic Fabs to E4.”  
*Virology* 238 (1): 40–52. <https://doi.org/10.1006/viro.1997.8768>.

**Elissa, M., Julianne, G., Elizabeth, U., Lauri, M. (2021).** “Human Papillomavirus.”

**Florin, L., Sapp C., Streeck, R.E., Sapp, M. (2002).** “Assembly and Translocation of Papillomavirus Capsid Proteins.” *Journal of Virology* 76 (19): 10009–14. <https://doi.org/10.1128/JVI.76.19.10009-10014.2002>.

**Gavillon, N., Vervaet, H., Derniaux, E., Terrosi, P., Graesslin, O., et Quereux, C. (2010).** “Papillomavirus humain (HPV) : comment ai-je attrapé ça ?” *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 38 (3): 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2010.01.003>.

**Hantz, S., Decroisette, E., Caly, H., Renaudie, J., Dussartre, C., Bakeland, D., Denis, F., et Alain, S. (2009).** “Évaluation d’une sonde spécifique HPV 16, 18 et 45 Hybrid Capture® (Digene) chez des patientes présentant une infection à HPV haut risque oncogène.” *Pathologie Biologie* 57 (1): 81–85. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2008.08.002>.

**Heard, I. (2005).** “Lésions ano-génitales liées à l’infection par les papillomavirus humains chez la femme.” *Médecine et Maladies Infectieuses* 35(5): 302–5. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2005.02.008>.

**Iorga, L., Marcu, R., Diaconu, C., Stanescu, A., Stoian, A., Mischianu, D., Surcel, M., et al. (2019).** “Penile Carcinoma and HPV Infection (Review).” *Experimental and Therapeutic Medicine*, November. <https://doi.org/10.3892/etm.2019.8181>.

**Kebbane, F., et Saci, S. (2020).** “Les Papillomavirus Liés Au Cancer Du Col de l’utérus.” Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

**Koch, A., Hansen, S.V., Nielsen, N.M. Palefsky, J., et Melbye, M. (1997).** “HPV Detection in Children Prior to Sexual Debut.” *International Journal of Cancer* 73 (5): 621–24. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0215\(19971127\)73:5<621::AID-IJC1>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0215(19971127)73:5<621::AID-IJC1>3.0.CO;2-Z).

**Kreimer, A.R, Bhatia, R.K et Messegue, A.L. (2010).** *Sexually Transmitted Diseases*. Review of the Literature. Vol. Vol. 37. Lippincott Williams & Wilkins.

**Kyo, S., Inoue, M., Koyama, M., Fujita, M., Tanizawa, O., et Hakura, A. (1994).** “Detection Of High-Risk Human Papillomavirus In The Cervix And Semen Of Sex Partners.” *Journal of Infectious Diseases* 170 (3): 682–85. <https://doi.org/10.1093/infdis/170.3.682>.

**Lidia, R.M., Anaelena, B.M. E., Juliana, B.H., Roselaine, R.Z., Otávio, B., Mary, C.B., Luciane C.M. (2005).** “Vertical Transmission of the Human Papillomavirus: A Systematic Quantitative Review” 1006–1015: ,21(4).

- Louie, K., Didelot, M.N., Damay,A., Nagot,N., Mayaud,P., et Segondy,M. (2008).** “Papillomavirus humains (HPV) et cancers associés : aspects épidémiologiques.” *Revue Francophone des Laboratoires* 2008 (405): 27–34. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(08\)74275-8](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(08)74275-8).
- Mahroug, L., Maja,N., Allaoui,M., Oukabli,M., Boui,M., et El Khatib, K. (2015).** “Le Condylome Acuminé Isolé de La Cavité Buccale : À Propos d’un Cas Clinique.” *Médecine Buccale Chirurgie Buccale* 21 (4): 257–60. <https://doi.org/10.1051/mbcb/2015048>.
- Mariaggi, A.A., Descamps, D., et Charpentier, C. (2017).** “Diversité génétique des papillomavirus humains.” *Journal des Anti-infectieux* 19 (3–4): 125–33. <https://doi.org/10.1016/j.antinf.2017.10.002>.
- Meites, E., Gee, J., Unger, E., et Markowitz, L. (2007).** “Human Papillomavirus.” [Https://Www.Cdc.Gov/Vaccines/Pubs/Pinkbook/Hpv.Html](https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/hpv.html).
- Modis, Y. (2002).** “Atomic Model of the Papillomavirus Capsid.” *The EMBO Journal* 21 (18): 4754–62. <https://doi.org/10.1093/emboj/cdf494>.
- Monsonogo, J. (2012).** “Test HPV et dépistage du cancer du col utérin. Preuves, résistances et pratiques nouvelles.” *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 40 (5): 269–72. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2012.02.014>.
- Monsonogo, J. (2007).** “Prévention du cancer du col utérin (II): vaccination HPV prophylactique, connaissances actuelles, modalités pratiques et nouveaux enjeux.” *La Presse Médicale* 36 (4): 640–66. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2007.02.004>.
- Moreira, E.D., Oliveira,B.G., Neves, R.C.S., Costa,S., Karic,G et Filho,J.O.C. (2006).** “Assessment of Knowledge and Attitudes of Young Uninsured Women toward Human Papillomavirus Vaccination and Clinical Trials.” *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology* 19 (2): 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2006.01.003>.
- Morshed, K., Polz-Gruszka,D., Szymański,M., et Polz-Dacewicz, M. (2014).** “Human Papillomavirus (HPV) – Structure, Epidemiology and Pathogenesis.” *Otolaryngologia Polska* 68 (5): 213–19. <https://doi.org/10.1016/j.otpol.2014.06.001>.
- Mougin, C., Nicolier,M., et Decrion-Barthod, A.Z. (2008).** “HPV et cancers : mécanismes de l’oncogenèse.” *Revue Francophone des Laboratoires* 2008 (405): 35–42. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(08\)74276-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(08)74276-X).



- Münger, K., Baldwin, A., Edwards K.M., Hayakawa,H., Nguyen C.L., Owens,M., Grace,M., et Huh, K.W. (2004).** “Mechanisms of Human Papillomavirus-Induced Oncogenesis.” *Journal of Virology* 78 (21) :11451 – 60. <https://doi.org/10.1128/JVI.78.21.11451-11460.2004>.
- Muñoz, N., Bosch,F.X., Sanjosé,S.,Herrero,R., Castellsagué,X., Shah,K.V., Snijders,P.G.F., et Meijer Chris J.L.M. (2003).** “Epidemiologic Classification of Human Papillomavirus Types Associated with Cervical Cancer.” *New England Journal of Medicine* 348 (6): 518–27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021641>.
- Muñoz, N., Castellsagué, X., González,A.B., et Gissmann, L. (2006).** “Chapter 1: HPV in the Etiology of Human Cancer.” *Vaccine* 24 (August): S1–10. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.05.115>.
- Nahet,A., Boublenza,L., Hassaine,H., Masdoua,N., Prétet,J.L., Belgliaaa,E., et Mougin,C. (2016).** “Le géotypage d’ADN d’HPV : une étude de cancers ano-génitaux, de cancers des VADS et de cancers cutanés dans la population de l’ouest algérien. Détection d’HPV dans différents cancers dans la population de l’ouest algérien.” *Bulletin du Cancer* 103 (5): 455–60. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2016.02.016>.
- Ollier,L., et Giordanengo,V. (2008).** “Méthodes de détection et d’identification des HPV.” *Revue Francophone des Laboratoires* 2008 (405): 51–55. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(08\)74278-3](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(08)74278-3).
- Ouedraogo, C.M.R., Djigma,F.W., Bisseye,C., Sagna,T., Zeba,M., Ouermi,D., Karou,S.D., et al. (2011).** “Épidémiologie et caractérisation des géotypes de papillomavirus humain dans une population de femmes à Ouagadougou.” *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* 40 (7): 633–38. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2011.05.012>.
- Parkin, D. M., Bray, F., Ferlay, J., et Pisani, P. (2005).** “Global Cancer Statistics, 2002.” *CA: A Cancer Journal for Clinicians* 55 (2): 74–108. <https://doi.org/10.3322/canjclin.55.2.74>.
- Rice, P.S., Cason, J., Best, J.M., et Banatvala, J.E. (1999).** “High Risk Genital Papillomavirus Infections Are Spread Vertically.” *Reviews in Medical Virology* 9 (1): 15–21. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)10991654\(199901/03\)9:1<15::AIDRMV232>3.0](https://doi.org/10.1002/(SICI)10991654(199901/03)9:1<15::AIDRMV232>3.0).

- Riethmuller, D., Schaal, J.P., et Mougin ,C. (2002).** “Épidémiologie et histoire naturelle de l’infection génitale à papillomavirus humain.” *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 30 (2): 139–46. [https://doi.org/10.1016/S1297-9589\(01\)00282-X](https://doi.org/10.1016/S1297-9589(01)00282-X).
- Schiffman, Mark, Philip E Castle, Jose Jeronimo, Ana C Rodriguez, and Sholom Wacholder. (2007).** “Human Papillomavirus and Cervical Cancer.” *The Lancet* 370 (9590): 890–907. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61416-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61416-0).
- Schiffman, M., Doorbar, J., Wentzensen, N., Sanjosé, S., Fakhry, C., Monk, B.J., Stanley,M.A et Franceschi, S. (2016).** “Carcinogenic Human Papillomavirus Infection.” *Nature Reviews Disease Primers* 2 (1): 16086. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.86>.
- Segondy, M. (2008).** “Classification des papillomavirus (HPV).” *Revue Francophone des Laboratoires* 2008 (405): 23–25. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(08\)74274-6](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(08)74274-6).
- Sidaoui, A. (2014).** “Contribution à l’étude du dépistage du cancer du col de l’utérus au niveau de la wilaya de Naama et la recherche du papillomavirus humain par la réaction de polymérisation en chaine (PCR).” Université Aboubaker Belkaid Tlemcen,mémoire de Master.
- Stauffer, Y.,Raj,K., Masternak,K., et Beard,P. (1998).** “Infectious Human Papillomavirus Type 18 Pseudovirions.” *Journal of Molecular Biology* 283 (3): 529–36. <https://doi.org/10.1006/jmbi.1998.2113>.
- Traore, M., et Alima, E. (2019).** “Caractérisation Moléculaire Des Papillomavirus Humains à Haut Risque Dans Les Coupes Histologiques de Lésions Précancéreuses de Haut Grade Du Col de l’utérus à Ouagadougou.” Université de Ouagadougou.
- Villiers, E.M., Fauquet,C., Broker,T.R., Bernard,H.U., et Zur Hausen, H.(2004).** “Classification of Papillomaviruses.” *Virology* 324 (1): 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2004.03.033>.
- Wienecke, A., et Kraywinkel, K. (2019).** “Epidemiologie von Kopf-Hals-Tumoren in Deutschland.”*Der Onkologe* 25 (3): 190–200. <https://doi.org/10.1007/s00761-019-0534-0>.
- Yazghich, I., et Berraho,M . (2018).** “Cervical Cancer in the Maghreb Country (Morocco - Algeria - Tunisia): Epidemiological, Clinical Profile and Control Policy.” *La Tunisie Medicale* 96 (10–11): 647–57.
- Zheng, Z.M. (2006).** “Papillomavirus Genome Structure, Expression, and Post-Transcriptional Regulation.” *Frontiers in Bioscience* 11 (1): 2286. <https://doi.org/10.2741/1971>.

Annexe

## Questionnaire

Nous demandons à nos collègues étudiants (de toutes les spécialités) de répondre à ce questionnaire sur « l'avis des étudiants algérien concernant le papillomavirus humain (HPV) et le cancer du col de l'utérus » qui rentre dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude de master en Microbiologie appliquée à l'université de Djelfa. Les données contenues dans le formulaire sont confidentielles et ne seront utilisées que pour des fins scientifiques. Acceptez de notre part les plus hauts niveaux de respect, de remerciement, d'appréciation et de gratitude pour votre coopération avec nous.

نطلب من زملائنا الطلبة الاجابة على هاته الأسئلة حول "رأي الطلبة الجزائريين بخصوص فيروس الورم الحليمي البشري و سرطان عنق الرحم" والذي هو جزء من أطروحة نهاية دراسة الماستر في علم الاحياء الدقيقة التطبيقي بجامعة الجلفة. البيانات الواردة في النموذج سرية ولن تستخدم الا في الأغراض العلمية. تقبل منا فائق الاحترام والشكر والتقدير والامتنان لتعاونك معنا

1/ Acceptez vous de participer a ce questionnaire? هل تقبل المشاركة في هذا الاستبيان؟

Oui نعم

2/ Age العمر

Moins de 20 ans  20-29 ans  30-39 ans  Plus de 40 ans

3/ Sexe الجنس

Masculin ذكر  Féminin أنثى

4/ Situation Familiale الحالة العائلية

Célibataire أعزب  Marié متزوج  Autre

5/ Résidence السكن

Ville المدينة  Campagneالريف

6/ Wilaya : الولاية

7/Université: الجامعة

8/ Faculté :الكلية:

- Sciences médicales (Médecine, pharmacie, chirurgie dentaire, science infirmières..) العلوم الطبية (طب, صيدلة, جراحة أسنان, علوم تمريض...).
- Sciences de la Nature et de a Vie علوم الطبيعة الحياة Vie
- Sciences et Technologies (Mathématiques, physiques, informatique...) (طب, صيدلة, جراحة أسنان, علوم تمريض...).
- Sciences humaines (Lettres, langues, droits, arts...) (طب, صيدلة, جراحة أسنان, علوم تمريض...).
- Sciences commerciales, économiques.... علوم تجارية....
- Sciences Sportives علوم الرياضة
- Autre :

9/ Niveau d'études المستوى الدراسي

- Première année : سنة أولى جامعي
- Deuxième année: ثانية سنة
- Troisième année : ثالثة سنة
- Première année master : سنة أولى ماستر
- Deuxième année master: سنة ثانية ماستر
- Sixième et septième années (branches médicales) (سنة سادسة و سابعة) (التخصصات الطبية)
- Magistère ماجستير
- Doctorat : دكتوراه

10/ Avez vous entendu déjà parler des virus HPV? من (HPV) هل سمعت بفيروس الورم الحليمي البشري قبل؟

- Oui نعم
- Non لا

**11/ Si vous répondez par oui, d'où est ce que vous avez eu l'information ?**

- Média (Télévisions, Radio, Jounaux...) (الإعلام) التلفزيون, الاذاعة, الصحف
- Internet/réseaux sociaux (الانترنت) وسائل التواصل الاجتماعي
- Université (الجامعة)
- Entourage (amis et famille) (البيئة المحيطة) الاصدقاء والعائلة
- Médecin traitant (الطبيب المعالج)
- Campanes de sensibilisation/vaccination (حملات التطعيم والتحسيس)
- Autre :

**12/ Connaissez vous les maladies qu'ils peuvent provoquer ?** هل تعرف الأمراض التي يمكن أن يسببها هذا الفيروس؟

- Oui (نعم)  Non (لا)

**13/ Si vous répondez par oui, lesquelles?** اذا اجبت بنعم ما هي؟

**14/ Avez vous déjà entendu parler du cancer du col de l'utérus?** هل سمعت من قبل بسرطان عنق الرحم؟

- Oui (نعم)  Non (لا)

**15/ Si vous répondez par oui, d'où est ce que vous avez eu l'information ?**

- Média (Télévisions, Radio, Jounaux...) (الإعلام) التلفزيون, الاذاعة, الصحف
- Internet/réseaux sociaux (الانترنت) وسائل التواصل الاجتماعي
- Université (الجامعة)
- Entourage (amis et famille) (البيئة المحيطة) الاصدقاء والعائلة
- Médecin traitant (الطبيب المعالج)
- Campanes de sensibilisation/vaccination (حملات التطعيم والتحسيس)
- vous l'avez connu après qu'un membre de ta famille ou un ami est affecté par cette maladie (تعرفت عليه بعد اصابة أحد أقاربك أو أصدقائك)
- Autre :

16/ Si vous répondez par oui, connaissez vous les causes de cette maladies? إذا كانت إجابتك بنعم هل تعرف مسبباته؟

Oui نعم  Non لا

17/ Si vous répondez par oui quelles sont ses causes à votre avis? إن كانت إجابتك بنعم فما هي مسبباته في رأيك؟

18/ Si vous ne connaissez pas l'HPV et le cancer du col ne répondez pas aux questions suivantes du questionnaire confirmez l'envoi des réponses enfin du questionnaire s'il vous plait إن كنت لاتعرف فيروس الورم الحليمي البشري وسرطان عنق الرحم لاتجب على الأسئلة الباقية من الاستبيان من فضلك (ارسل الاجابة في نهاية الاستبيان من فضلك)

19/ Répondez aux questions suivantes s'il vous plait أجب عن الأسئلة التالية من فضلك

	Oui	Non
Les infections par l'HPV sont rares عدوى فيروس الورم الحليمي البشري نادرة		
L'HPV est transmis sexuellement ينتقل فيروس الورم الحليمي البشري جنسيا		
Les verrues génitales sont causés par l' HPV الثآليل التناسلية يسببها فيروس الورم الحليمي البشري		
L'HPV peut causer le cancer du col فيروس الورم الحليمي البشري يمكن أن يسبب سرطان عنق الرحم		
Les hommes ne peuvent pas être infecté par le virus d l'HPV لايمكن أن يصاب الرجال بفيروس الورم الحليمي البشري		
Les gens peuvent être infectés par l'HPV pendant des années sans le savoir يمكن أن يصاب الناس بفيروس الورم الحليمي البشري لسنوات دون معرفة ذلك		
L'infection par l'HPV peut être traitée par les antibiotiques يمكن علاج عدوى فيروس الورم الحليمي البشري بالمضادات الحيوية		
Le virus de l'HPV peut provoquer des cancer dans d'autres organes HPV يمكن لفيروس أن يسبب السرطان في أعضاء أخرى		

20/ Savez vous qu'il existe un examen précoce du cancer du col? هل تعلم أن هناك فحص مبكر لسرطان عنق الرحم؟

Oui نعم  Non لا

21/ Si vous répondez par oui, quels sont ces examens? إذا كانت إجابتك بنعم فما هي هاته الفحوصات؟

.....

22/ Avez-vous déjà fait un examen précoce du cancer du col (pour les femmes)? هل سبق لك إجراء فحص مبكر لسرطان عنق الرحم (للنساء)؟

Oui نعم  Non لا

23/ Si vous n'avez pas fait de dépistage précoce du cancer du col pourquoi vous ne l'avez pas fait (pour les femmes)? إذا كانت إجابتك بلا، فلماذا لم تجري فحصا مبكرا ( للنساء)؟

- Par manque de campagnes de sensibilisation sur cette maladie بسبب قلة حملات التوعية لهاته الامراض
- Par peur بسبب الخوف
- Par honte بسبب الخجل
- Par négligence بسبب الاهمال
- Autre :

**24/ Savez vous qu'il existe des vaccins contre le virus de l'HPV ?** هل تعلم أن هناك لقاحات ضد فيروس الورم الحليمي البشري؟

- Oui نعم  Non لا

**25/ Supposant que le vaccin contre le virus de l'HPV est efficace et sure, avez vous pris le vaccin de l'HPV? ?** باعتبار أن لقاح فيروس الورم الحليمي البشري فعال وآمن هل أخذت اللقاح ؟

- Oui نعم  Non لا

**26/ Avez vous l'intention de vous faire vacciner?** هل تنوي أخذ اللقاح ؟

- Oui نعم  Non لا

**27/ Si votre réponse est non pourquoi ?** إن كنت ضد أخذ اللقاح، لماذا؟

- Parce que le vaccin n'est pas sure لأن اللقاح غير آمن
- Parce que le vaccin n'est pas efficace لأن اللقاح غير فعال
- Parce que e ne suis pas dans le risque d'être infecté par l'HPV لأنني لست لست معرض لخطر الاصابة بفيروس الورم الحليمي البشري.
- Parce que l'HPV n'est pas très fréquent en Algérie لأن فيروس الورم الحليمي البشري ليس شائعا جدا في الجزائر
- Parce que je ne me sens pas bien après la vaccination لأنني لا أشعر أنني بحالة جيدة بعد التطعيم
- Parce que je n'aime pas visiter les médecins et donc je ne prend pas le vaccin لأنني لا احب زيارة الطبيب و بالتالي لا أخذ اللقاح
- Je suis contre la vaccination en général لأنني ضد التلقيح عموما
- Autre

**28/ Si vous êtes pour la vaccination contre l'HPV, êtes vous prêts à payer pour le vaccins (s'il n'est pas gratuit) ?** إن كنت مع أخذ اللقاح هل أنت مستعد لدفع ثمنه إن كان غير مجاني ؟

- Oui نعم  Non لا
- Merci pour votre contribution شكرا لمشاركتم



## Résumé:

Les infections par le papillomavirus humain (HPV) sont reconnues parmi les infections sexuellement transmissibles les plus fréquentes. Tandis que la plupart des infections sont inapparentes et transitoires, une infection génitale persistante par certains génotypes viraux peut conduire au développement du cancer du col de l'utérus; un problème de santé publique mondial.

Dans notre travail de recherche, nous avons effectué une enquête en ligne entre le 6 mars et le 22 avril 2022 dont l'objectif est d'étudier les connaissances des étudiants algériens concernant l'HPV et le cancer du col de l'utérus et de connaître leur attitude vis-à-vis des vaccins anti-HPV.

Les résultats ont montré que parmi les 586 étudiants, 84,81% connaissent le cancer du col de l'utérus, cependant seulement 45,5% connaissent l'HPV. Parmi les étudiants qui ont une connaissance préalable du HPV, 23,97% souhaitent se faire vacciner contre ce virus. Les raisons de la réticence des étudiants à la vaccination sont le faible risque d'infection par l'HPV (26,04%) et sa rareté (17,16%) en Algérie et le refus de la vaccination en général (16,57%).

Ces résultats montrent un manque de sensibilisation des étudiants qui explique à son tour l'absence de sensibilisation du grand public de la gravité de cette maladie et à la nécessité d'un diagnostic précoce et de la vaccination. Des campagnes de sensibilisation sur les risques liés aux HPV et le cancer du col ainsi que la mise en place d'un programme national de vaccination anti-HPV semblent être nécessaires.

**Mots clefs :** Papillomavirus humain, Cancer du col de l'utérus, étudiants algériens, vaccin, enquête.

## ملخص:

عدوى فيروس الورم الحليمي البشري من بين أكثر أنواع العدوى المنقولة جنسيًا شيوعًا. في حين أن معظم الالتهابات غير ظاهرة وعابرة، إلا أنه يمكن أن تؤدي عدوى الأعضاء التناسلية المستمرة ببعض الأنماط الجينية الفيروسيّة إلى الإصابة بسرطان عنق الرحم؛ وهذه مشكلة صحية عامة عالمية.

في بحثنا هذا، قمنا بإجراء استطلاع عبر الإنترنت من 6 مارس إلى 22 أبريل 2022، بهدف دراسة مدى معرفة الطلاب الجزائريين بفيروس الورم الحليمي البشري وسرطان عنق الرحم وكذا معرفة مواقفهم تجاه لقاحات فيروس الورم الحليمي البشري.

أظهرت النتائج أنه من بين 586 طالب، 84.81% على علم بسرطان عنق الرحم، إلا أن 45.5% فقط يعرفون فيروس الورم الحليمي البشري. من بين الطلاب الذين لديهم معرفة مسبقة بفيروس الورم الحليمي البشري، 23.97% فقط لديهم الرغبة في التلقيح ضد هذا الفيروس. من بين أسباب عزوف الطلاب عن التطعيم الاعتقاد بأنهم ليسوا على خطر الإصابة بفيروس الورم الحليمي البشري وهم 26.04% من الطلبة، الاعتقاد بندرة الإصابة بفيروس الورم الحليمي البشري في الجزائر والذين يمثلون 17.16% من الطلبة، في حين أن 16.57% منهم يرفضون التطعيم بشكل عام.

تظهر هذه النتائج قلة الوعي لدى الطلاب مما يفسر بدوره قلة الوعي لدى عامة الناس بخطورة هذا المرض والحاجة للتشخيص المبكر والتطعيم. هذا يظهر الحاجة للقيام بحملات توعية حول المخاطر المرتبطة بفيروس الورم الحليمي البشري وسرطان عنق الرحم وكذا الحاجة إلى ضرورة إنشاء برنامج تطعيم وطني ضد فيروس الورم الحليمي البشري.

**الكلمات المفتاحية:** فيروس الورم الحليمي البشري، سرطان عنق الرحم، طلبة جزائريون، لقاح، إستبيان.

## Abstract:

Human papillomavirus (HPV) infections are recognized as among the most common sexually transmitted infections. While most infections are inapparent and transient, persistent genital infection with certain viral genotypes can lead to the development of cervical cancer. In our research work, we carried out an online survey between March 6 and April 22, 2022, that aimed to study the knowledge of Algerian students about HPV and cervical cancer and to determine their attitude toward HPV vaccines. The results showed that among 586 students, 84.81% heard about cervical cancer, however only 45.5% know about HPV. Among the students who have prior knowledge of HPV, 23.97% wish to be vaccinated against this virus. The reasons for the reluctance of students to vaccination ranges between their belief in the low risk of HPV infection (26.04% of students), its rarity in Algeria (17.16% of students) and the refusal of vaccination in general (16.57% of students). These results show a lack of awareness among students which in turn explains the lack of awareness among the general public about the seriousness of this disease and the need for early diagnosis and vaccination. Awareness campaigns on the risks associated with HPV and cervical cancer as well as the establishment of a national anti-HPV vaccination program seem to be necessary.

**Keywords:** Human Papillomavirus, Cervical cancer, Algerian students, vaccine, survey.