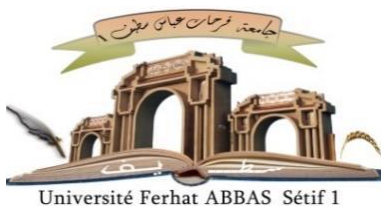


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Ferhat Abbas Sétif 1

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة فرحات عباس سطيف 1
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE

MEMOIRE

Présenté par

SATTA AKRAM BELGACEM

BOUHOUS NOUR EL IMANE

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biologie

Spécialité : Immunologie

THÈME

**Recherche de l'HPV-HR oncogène par biologie moléculaire
dans le cadre du dépistage du cancer du col de l'utérus**

Soutenue publiquement le : 23/06/2025

Encadré par : Dr RAHMANI Imène

Devant le jury :

Dr Djoudi Ouarda

UFA Sétif 1

Présidente

Dr Melloul Randa

UFA Sétif 1

Examinatrice

2024/2025



Remerciements

Nous adressons tout d'abord nos louanges et nos remerciements à Allah, le Tout-Puissant, le Miséricordieux, qui nous a accordé la force et la patience nécessaires pour mener à bien ce modeste travail.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à notre encadrante, **Dr. Rahmani Imène**, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'encadrer ce travail. Nous apprécions hautement sa gentillesse, sa patience, ses conseils précieux, sa disponibilité constante ainsi que l'accueil chaleureux qu'elle nous a toujours réservé.

On souhaite également exprimer notre profonde reconnaissance aux membres du jury :

Madame **Djoudi Ouarda**, présidente du jury, et Madame **Melloul Randa** membre examinateur du jury, pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'évaluer ce travail, ainsi que pour leurs remarques constructives qui ont enrichi cette recherche et lui ont conféré une valeur scientifique remarquable.

On n'oublie pas de remercier l'ensemble du personnel du **Laboratoire Central de l'Établissement Hospitalier Spécialisé – Centre de Lutte Contre le Cancer de Sétif – Mokhtari Abdelghani**, en particulier **Pr. Amrane Mounira**, cheffe de laboratoire, pour leur accueil, leur soutien technique et la mise à disposition des conditions de travail favorables.

Enfin, on adresse nos remerciements les plus sincères à nos familles et à toutes les personnes qui nous ont soutenu et encouragé tout au long de notre parcours académique. Grâce à leur appui, on a pu surmonter toutes les difficultés.

Dédicace

" وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ، عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ "

Lorsque les mots deviennent impuissants à exprimer ce que je ressens, et que les lettres se figent, timides, devant ceux qui ont été la lumière éclairant mon chemin, le soutien indéfectible dans les moments d'épuisement et de découragement, je me sens porté à offrir le fruit de cet humble travail en signe de reconnaissance et de fidélité à tous ceux qui ont marqué mon parcours.

À celle qui a semé en moi les valeurs les plus nobles, qui m'a transmis l'amour du savoir, à celle dont les prières m'ont accompagné en silence comme en paroles, à ma chère mère **Satta Nachida**, mon pilier, ma tendresse infinie.

Que Dieu lui accorde un prompt rétablissement, la protège et lui accorde longue vie.

À mon père bien-aimé **Satta Hocine**, source de rigueur et de bienveillance, à celui qui a travaillé sans relâche pour me soutenir et m'offrir le meilleur :

Aucune parole ne saurait exprimer toute ma gratitude.

À mes sœurs **Malika** la douce, **Souad** l'énergique, **Farida** la chouchoutée, **Sofia** la sage, et **Karima** la petite princesse, et frère **Azzedine**. Merci pour votre amour infini, compagnons de route fidèles, à chacun d'eux, du plus grand au plus jeune,

À mes chers petits trésors : **Abderrahmane**, **Oumaima**, **Anfal**, **Houdayfa**, **Mariem**, **Mouhamed**, **Roudaina**, **Miral**, et les adorables jumeaux, **Safia** et **Mouhamed**. Vous êtes ma source de joie et d'inspiration. Que vos sourires illuminent toujours mon chemin.

À ma seconde mère et grand-mère de cœur, au cœur pur et aimant, ma tante **Satta FATIMA ZAHRA**,

À mes amis et camarades chers, qui ont été plus que des compagnons d'études, notamment **Naïm**, **Mohamed**, **Khairedine**, **Zohir**, et la petite famille aux grands souvenirs, **le groupe NNNARL**, chacun avec son nom et ses souvenirs uniques.

Sans oublier bien sûr, la partenaire idéale À ma binôme, **BOUHOUS Nour El-Imane**, Je tiens à te remercier sincèrement pour ton engagement, ta patience et ton esprit de

collaboration tout au long de ce travail. Ce mémoire est le fruit d'un véritable effort partagé, que j'ai eu le plaisir de vivre à tes côtés.

Ces quelques lignes, malgré leur simplicité, portent en elles une profonde reconnaissance, un amour sincère, et expriment ce que les mots seuls ne sauraient dire. Je dédie donc ce modeste travail, du fond du cœur, à toutes celles et ceux qui ont fait partie de mon cheminement.

Wa assalamou 'alaykoum wa rahmatou Allahi wa barakatouh.

Akram

Dédicace

" وَآخِرُ دَعْوَانَا أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ "

{ الْحَمْدُ لِلَّهِ حُبًّا وَامْتِنَانًا عَلَى الْبِدَايَةِ وَالْخِتَامِ }

C'est avec tout mon amour que je dédie le fruit de ma réussite, mon diplôme et la récolte de longues années de labeur pour le savoir à :

À celui dont le nom est inséparable du mien, cet homme grandiose, à celui qui m'a appris que la vie est un combat et que son arme est le savoir et la connaissance, à celui qui a enraciné en moi les nobles valeurs, mon premier soutien et mon pilier, à celui qui s'est sacrifié pour mon confort et ma réussite, au plus grand homme de l'univers, à ma fierté et mon honneur : Mon cher père **"Omar Bouhous"**

À la compagne de ma vie, l'amour de mon âme, la prunelle de mes yeux et la plus grande bénédiction de Dieu pour moi, à celle qui a inclus mon nom dans ses prières nuit et jour, qui a illuminé mon chemin d'amour, de tendresse et de douceur, qui a été mon refuge et ma main droite tout au long de ce parcours : Ma chère mère **"Zineb Brika"**

À la plus belle partie de mes jours, à ce cœur chaleureux et ce sourire sincère, mes premiers soutiens, à mes sœurs : **Asma, Soumia, Bouchra, Manar**, Dédicace à mes petites fleurs À **Assinet, Siradj Eddine et Oussaid**, À ces âmes innocentes qui furent des brises de joie au milieu de la fatigue, Vos rires volaient la tristesse de mon cœur, Et votre présence était une douce provision dans mes jours lourds. Je vous dédie ce travail, Car j'espère que vous serez toujours fiers de moi, Comme je suis reconnaissante de vous avoir dans ma vie.

Les sources de mon inspiration et de ma réussite, à celui qui m'a renforcée, ce pilier stable sur lequel je peux toujours compter : **Mohamed Ahmed Yassine**

Au plus pur et au plus noble cœur du monde, je te dédie le fruit de mes efforts et des années passées, toi qui as été ce cocon de tendresse, cette prière sincère et ce soutien inépuisable : À ma défunte grand-mère **Halima Daâs** - que Dieu ait son âme -

À celui dont la présence est source de sécurité, dont la patience m'a poussée à continuer, à celui qui a cru en moi quand je doutais de moi-même, qui a été mon soutien dans chaque moment de faiblesse, ma réussite est le fruit de ton appui, je te dédie ce travail en

reconnaissance de ta fidélité et de ta générosité, ce fut un parcours plus facile grâce à toi : À
AKRAM SATTA

À l'esprit joyeux, à l'énergie positive, tu as été un baume dans les moments de stress, merci pour les instants partagés, pour ta compagnie présente dans de nombreuses situations d'études. Peu importe le temps qui passe, il reste dans le cœur une belle trace de ces jours-là :
Laila

À celle au grand cœur et à la présence paisible qui inspire la sérénité, la compagnie n'est pas toujours parfaite, mais certains moments restent gravés dans la mémoire. Merci pour chaque instant sincère et chaque rire qui allégeait les lourdeurs des jours : **Noorhene**

À la douce et élégante, dotée d'un esprit profond et d'une parole pleine de sens, la camaraderie qui nous a liées a été une expérience riche et pleine d'enseignements. Merci pour chaque pas accompli ensemble sur le chemin de la licence et du master, par ta sérénité et ton comportement, tu as fait partie de ce voyage inoubliable : **Rania**

À celle qui menait ses combats en silence, à celle qui tenait bon malgré la fatigue, et se relevait malgré les chutes, à cette fille qui cachait ses larmes derrière un sourire, et avançait malgré le poids du monde sur ses épaules :

À moi-même,

Toi qui as supporté la pression des études, l'anxiété de l'attente, et les hauts et bas de l'âme, Toi qui étais parfois seule face au monde, Je t'offre ce travail, car il est le fruit de ta persévérance, le prolongement de ta patience, et la preuve que tu mérites tout cela. Je te dédie ce moment, car tu n'as pas été seulement une étudiante, tu as été une véritable combattante, Tu t'es donnée, tu as trébuché, puis tu t'es relevée, et te voilà aujourd'hui, fière et accomplie. **Sois fière de toi, toujours.** Car entre chaque ligne de ce mémoire, il y a une histoire que tu as écrite, en silence, avec foi et avec force : **NOUR EL IMANE**

Nour el imane

Résumé :

Le cancer du col de l'utérus figure parmi les cancers les plus fréquents chez la femme, étroitement lié à l'infection persistante par le papillomavirus humain à haut risque (HPV-HR), notamment les génotypes 16 et 18. Cette étude vise à évaluer l'efficacité des techniques de biologie moléculaire, en particulier la PCR en temps réel, dans le dépistage précoce de ce virus à partir d'échantillons cervico-utérins collectés dans le cadre d'un programme régional de dépistage.

L'étude a porté sur 38 échantillons prélevés au niveau du service de gynécologie du CHU de Sétif, et traités au niveau du laboratoire central du CLCC de Sétif. Après extraction de l'ADN viral, les analyses par PCR ont permis de détecter trois cas positifs, dont des infections par les génotypes HPV-HR, reconnus pour leur potentiel oncogène élevé.

Les résultats obtenus confirment l'utilité de la PCR comme outil sensible et fiable pour la détection précoce du HPV-HR. Ils soutiennent son intégration dans les stratégies nationales de prévention du cancer du col de l'utérus, en particulier dans les zones à accès sanitaire limité.

Mots-clés : Cancer du col de l'utérus, HPV-HR, PCR en temps réel, dépistage, ADN viral, biologie moléculaire.

Abstract:

Cervical cancer is among the most common cancers for women and is closely associated with persistent infection by high-risk human papillomavirus (HPV-HR), particularly genotypes 16 and 18. This study aims to evaluate the effectiveness of molecular biology techniques, particularly real-time PCR, in the early detection of this virus from cervico-uterine samples collected as part of a regional screening program. The study involved 38 samples collected from the gynecology department of the University Hospital of Setif and processed at the central laboratory of the CLCC of Setif. Following the extraction of viral DNA, PCR analyses detected three positive cases, including infections by HPV-HR genotypes known for their high oncogenic potential. The results confirm the usefulness of PCR as a sensitive and reliable tool for the early detection of HPV-HR. They support its integration into national cervical cancer prevention strategies, particularly in areas with limited healthcare access.

Keywords: Cervical cancer, HPV-HR, PCR, early detection, viral DNA, molecular biology.

الملخص :

يُعدّ سرطان عنق الرحم من أكثر السرطانات شيوعاً لدى النساء، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعدوى المزمنة بفيروس الورم الحليمي البشري عالي الخطورة (HPV-HR) ، وخاصة الأنماط الجينية 16 و18. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم فعالية تقنيات البيولوجيا الجزيئية، وبشكل خاص تقنية التفاعل البوليميراز المتسلسل PCR في الزمن الحقيقي، في الكشف المبكر عن هذا الفيروس انطلاقاً من عينات عنق رحم تم جمعها في إطار برنامج جهوي للكشف. شملت الدراسة 38 عينة تم جمعها من مصلحة أمراض النساء في المستشفى الجامعي لسطيف، وتمت معالجتها في المختبر المركزي للمركز الجهوي لمكافحة السرطان (CLCC) بسطيف. بعد استخراج الحمض النووي الفيروسي، كشفت تحاليل الـ PCR عن ثلاث حالات إيجابية، من بينها إصابات بأنماط HPV-HR المعروفة بقدرتها العالية على التسرطن. تؤكد النتائج فعالية تقنية الـ PCR كأداة حساسة وموثوقة للكشف المبكر عن فيروس HPV-HR ، وتدعم إدماجها ضمن الاستراتيجيات الوطنية للوقاية من سرطان عنق الرحم، خاصة في المناطق ذات التغطية الصحية المحدودة.

الكلمات المفتاحية: سرطان عنق الرحم، فيروس HPV-HR ، تفاعل البوليميراز المتسلسل (PCR) ، الكشف المبكر، الحمض النووي الفيروسي، البيولوجيا الجزيئية.

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre 01 : Le Papillomavirus Humain (HPV)

1) Généralités sur l'HPV 4

1.1 Définition et classification des HPV 4

1.1.1 Taxonomie de l'HPV 4

1.1.2 Classification des HPV 4

1.2 Structure et génome du HPV 7

1.2.1 La capside 7

1.2.2 Organisation du génome viral 8

1.3 Cycle de vie virale 8

1.3.1 Cycle productif 9

1.3.2 Cycle intégratif 10

1.3.3 La latence virale 11

1.4 Modes de transmission 11

2) HPV et Pathologies Associées 11

2.1 Les lésions bénignes : verrues, condylomes 12

2.2 Les lésions précancéreuses : 12

2.3 Le cancer du col de l'utérus 13

2.3.1 Définition du mot cancer 14

2.3.2 Définition du cancer du col de l'utérus 14

2.4 Autres cancers liés au HPV 14

2.4.1 Cancer du canal anal 14

2.4.2 Cancer de l'oropharynx 14

3) HPV à Haut Risque Oncogène 15

3.1 Définition et types à haut risque 15

3.2 Mécanismes de carcinogenèse induite par le HPV 16

3.3 Protéines virales E6 et E7 : rôle dans l'oncogenèse 18

3.3.1 Dérégulation de la prolifération cellulaire 18

3.3.2 Immortalisation cellulaire 19

3.3.3 Transformation cellulaire 19