

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة سعد دحلب البليدة (1)  
Université SAAD DAHLEB-Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie  
**Mémoire de fin d'études**  
En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV  
Filière : Sciences Biologiques  
Option : Parasitologie

Thème :

**Etude sérologique de la toxoplasmose et la rubéole chez  
les femmes enceintes au niveau de quelques régions en  
Algérie**

*Présenté par :*

*Soutenu le : 12/07/2023*

**AYARI Houria Sabrina**

**BOUDISSA Bouchera**

**Devant le Jury composé de :**

Nom	Grade/Lieu	Qualité
<b>Mme Makhlouf C.</b>	<b>MCB/USDB1</b>	<b>Présidente</b>
<b>Mme Zerkaoui A.</b>	<b>MAA/USDB1</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>Mme Tail G.</b>	<b>Pr /USDB1</b>	<b>Promotrice</b>
<b>Mr Ould Rouis H.</b>	<b>MCA/USDB1</b>	<b>Co-promoteur</b>

Année universitaire : 2022-2023



## *Dédicaces*

*I extend my dedication to the following individuals who have played significant roles in my life and the completion of this humble work:*

*First, I dedicate this work to my beloved family. To my parents, Cherifa and Faouzi, who have been my constant source of joy, motivation, and unwavering support. Their kindness, understanding, and sacrifices have shaped me into the person I am today. I hope this achievement makes them proud of the daughter they have raised.*

*To my two sisters, Maïssa and Hanane, and my brother-in-law, Timothy, whose love, and protection know no bounds. Your presence in my life is cherished, and I am grateful for the eternal bond we share.*

*I would also like to express my dedication to my extended family, including my aunts, uncles, and cousins, whose love and encouragement have been invaluable throughout my journey.*

*To my dear friends, Céline and Kamelia who have been my companions in both laughter and life lessons, I am grateful for your unwavering support and friendship and to everyone who has contributed to the realization of this work. Your assistance and guidance have been instrumental in its completion.*

*Lastly, I want to dedicate this work to my dear friend, Bouchera BOUDISSA. Our friendship has been a source of strength and inspiration over the past five years. Our memories will forever hold a special place in my heart. I wish you all the best in your endeavors.*

*A. Houria*



## *Dédicaces*

*À Mama zhor, Ibtissem, Wafa, Wael et Hourou, Mohamed dania et layane .*

*Cette dédicace est dédiée à vous, mes piliers essentiels tout au long de mon parcours d'études.*

*Mama Zaza, tu es la voix sage qui a guidé chacun de mes pas avec amour et bienveillance. Tes paroles encourageantes et ta présence réconfortante ont été des soutiens précieux qui ont illuminé mon chemin.*

*À mes sœurs Ibtissem et Wafa, vous êtes mes compagnes de vie, mes alliées les plus précieuses. Votre soutien infaillible, vos encouragements constants et votre amour inconditionnel ont été mes sources d'inspiration. Ensemble, nous avons traversé des moments de joie et de difficultés, et je suis fier(e) de vous avoir à mes côtés.*

*Je souhaite également dédier ce travail à mon petit frère Wael, dont la présence joyeuse et l'esprit vif ont illuminé ma vie. Ta persévérance et ton enthousiasme pour la connaissance m'ont inspiré et motivé à donner le meilleur de moi-même.*

*Et je dédie Mohamed GUELAJ nsibna ton soutien été une source de confort et de bonheur merci pour ta présence tu es mon grand frère . Dania et layane mon rayons de soleil je vous aime mes chéries .*

*Hourou, ma meilleure amie et binôme, notre collaboration a été le secret de notre réussite. Ensemble, nous avons surmonté les défis, partagé les joies et construit des souvenirs qui resteront gravés à jamais. Merci d'avoir été là à chaque étape.*

*Mama, tes paroles sages et aimantes ont été ma boussole tout au long de ce voyage. Ta voix résonne en moi, me rappelant de croire en moi-même et de toujours viser haut. Tu es le pilier sur lequel je m'appuie.*

*chacun de vous, je suis profondément reconnaissant(e) pour votre amour, votre soutien et vos encouragements constants. Cette réussite est aussi la vôtre, car sans vous, elle n'aurait pas été possible. Merci d'avoir été mes étoiles brillantes dans ce voyage inoubliable.*

*Avec tout mon amour et ma gratitude infinie.*

**B.Bouchra**



## *Remerciements*

Tout d'abord, nous exprimons notre gratitude à Dieu le Tout-Puissant pour nous avoir donné la force et la volonté de mener à bien ce mémoire.

Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à :

Mme TAIL Ghania, notre encadrante, pour sa rigueur, sa disponibilité et son accompagnement précieux tout au long de la préparation de ce mémoire.

Mr Hachmi OULDROUIS, pour nous avoir orientés vers ce sujet, pour avoir mis à notre disposition son laboratoire et pour le temps précieux qu'il nous a consacré malgré ses propres obligations.

Madame MAKHLOUF, pour ses partages scientifiques illimités tout au long de notre parcours universitaire et pour avoir accepté de présider le jury d'évaluation de ce travail.

Madame ZERKAOUI, pour son savoir exceptionnel en tant qu'enseignante et pour avoir accepté d'examiner ce travail avec bienveillance.

Toute l'équipe du laboratoire d'analyses médicales du Dr OULDROUIS, en particulier Madame BENDALIM, Madame FEROUKHA.S, Mademoiselle EL AICHI.K et Monsieur MAHDAOUI.M, pour leur assistance précieuse tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Leurs soutiens et leurs apports ont grandement contribué à l'aboutissement de ce mémoire.



# Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique .....</b>	<b>4</b>
<b>I.1 La toxoplasmose et la rubéole.....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.1 Généralités sur la toxoplasmose .....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.1.2 Le cycle de vie de <i>Toxoplasma gondii</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.1.3 La transmission de <i>Toxoplasma gondii</i> (modes de contamination) .....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.1.4 Le placenta .....</b>	<b>5</b>
<b>I.1.1.5 Pathogénicité de la toxoplasmose .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1.1.6 Les symptômes .....</b>	<b>7</b>
<b>I.1.1.7 Le diagnostic de la toxoplasmose.....</b>	<b>7</b>
<b>I.1.1.8 Le traitement.....</b>	<b>8</b>
<b>I.1.1.9 Les mesures de prévention à prendre pour éviter la toxoplasmose néonatale.....</b>	<b>8</b>
<b>I.1.2.1 Généralités sur la rubéole : .....</b>	<b>8</b>
<b>I.1.2.2 Transmission de la Rubéole .....</b>	<b>8</b>
<b>I.1.2.3 Symptômes.....</b>	<b>9</b>
<b>I.1.2.4 Prévention de la rubéole.....</b>	<b>9</b>
<b>I.1.2.5 La rubéole congénitale .....</b>	<b>9</b>
<b>I.2 Les techniques : .....</b>	<b>10</b>
<b>I.2.1 La technique de la chimiluminescence : .....</b>	<b>10</b>
<b>I.2.2 L'ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay): .....</b>	<b>11</b>
<b>Chapitre II : Matériels et Méthodes .....</b>	<b>14</b>
<b>II.1 Objectifs : .....</b>	<b>14</b>
<b>II.2 Lieu de stage et période d'étude : .....</b>	<b>14</b>
<b>II.3 Population étudiée : .....</b>	<b>14</b>
<b>II.4 Matériels : .....</b>	<b>14</b>
<b>II.4.1 Matériels biologique : .....</b>	<b>15</b>
<b>II.4.2 Matériel non biologique : .....</b>	<b>15</b>
<b>II.5 Méthodes : .....</b>	<b>15</b>
<b>II.5.1 Phase pré-analytique : (prélèvement).....</b>	<b>15</b>
<b>II.5.1.1 Procédure de prélèvement : .....</b>	<b>15</b>
<b>II.5.1.3 L'agitation et la centrifugation : .....</b>	<b>16</b>

<b>II.5.2 Phase analytique : (Annexe IV) .....</b>	<b>17</b>
<b>II.5.2.1 Les techniques du dépistage sérologique : .....</b>	<b>17</b>
<b>II.5.2.1.1 Les techniques de première intention : .....</b>	<b>18</b>
<b>II.5.2.1.1.1 Les automates utilisées : .....</b>	<b>18</b>
<b>II.5.2.1.1.1.1 L'automate VIDAS® BioMérieux :.....</b>	<b>18</b>
<b>A. Mode opératoire .....</b>	<b>19</b>
<b>B. Seuil et interprétation dans le VIDAS® :.....</b>	<b>20</b>
<b>a. La Toxoplasmose :.....</b>	<b>20</b>
<b>b. La Rubéole :.....</b>	<b>20</b>
<b>II.5.2.1.1.1.2 L'automate COBAS E 601 :.....</b>	<b>21</b>
<b>A. Seuil et interprétation dans le COBAS E 601 :.....</b>	<b>21</b>
<b>a. La Toxoplasmose :.....</b>	<b>21</b>
<b>b. La Rubéole :.....</b>	<b>22</b>
<b>II.5.2.1.1.1.3 L'automate ACCESS2 :.....</b>	<b>22</b>
<b>A. Seuil et interprétation dans L'ACCESS2 : .....</b>	<b>23</b>
<b>a. La Toxoplasmose :.....</b>	<b>23</b>
<b>b. La Rubéole :.....</b>	<b>23</b>
<b>II.5.2.1.2 Techniques complémentaires (Avidité) :.....</b>	<b>23</b>
<b>A. Seuil et interprétation de l'Avidité : .....</b>	<b>24</b>
<b>a. Avidité Toxoplasmose :.....</b>	<b>24</b>
<b>b. Avidité Rubéole :.....</b>	<b>24</b>
<b>I. Résultats et discussion :.....</b>	<b>26</b>
<b>Conclusion générale et perspectives .....</b>	<b>46</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>1</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>1</b>

## Liste des figures

Figure 3 : Cinétiques des anticorps IgG et IgM et indice d'avidité des IgG (BioMérieux VIDAS®, 2015)	8
Figure 4 : Les étapes de prélèvement sanguin (photo original 2023).	16
Figure 5 : Le prélèvement après centrifugation (photo originale 2023).	17
Figure 6 : Automate VIDAS® (photo originale 2023)	19
Figure 7 : Le concept du test unique VIDAS® (BioMerieux, 2019).	20
Figure 8 : automate COBAS 6000, Types de modules (photo originale 2023)	22
Figure 9 : Automate ACCESS2 (photo originale 2023)	23
Figure 10 : Taux d'effectif selon les trimestres (âge de grossesse).	26
Figure 11 : Répartition des femmes gestantes selon le groupe d'âge	27
Figure 12 : Taux des réponses selon la question 1	28
Figure 13 : Taux des réponses selon la question 2	29
Figure 14 : Taux des réponses selon la question 3	30
Figure 15 : Taux des réponses selon la question 4	30
Figure 16 : Taux des réponses selon la question 5	31
Figure 17 : Taux des réponses selon la question 6	32
Figure 18 : Taux des réponses selon la question 7	33
Figure 19 : Taux des réponses selon la question 8	34
Figure 20: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur l'automate VIDAS.	35
Figure 21: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgM et la rubéole IgM sur l'automate COBAS.	36
Figure 22: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG et la rubéole IgG sur l'automate ACCESS.	37
Figure 23: Résultats de l'Avidité de la toxoplasmose et la rubéole.	38
Figure 24: Totalité des résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur les trois automates.	39
Figure 25 : Échographie en 3D du placenta (en flèche rouge) (photo originale 2023).	40
Figure 26 : La salle d'accueil du laboratoire (photo originale 2023).	1
Figure 27 : la salle de prélèvement (photo originale 2023).	1
Figure 28 : Recueil des informations (photo originale 2023).	2

Figure 29 : étiquetage / informations de la patiente (photo originale 2023).	2
Figure 30 : ToxG, ToxM et du test d'avidité d'une patiente (photo originale 2023).	3
Figure 31 : RubG, RubM et du test d'avidité d'une patiente (photo originale 2023).	3
Figure 32: Le questionnaire utilisé (photo originale 2023).	4
Figure 33 : matériels utiliser pour le prélèvement (photo originale 2023)	4
Figure 34 : Portoir de tubes (photo originale 2023)	5
Figure 35 : Agitateur de type VORTEX (photo originale 2023)	5
Figure 36 : Balance du type Roberval (photo originale 2023)	6
Figure 37 : Les centrifugeuses de type ROTOFIX 32A Hettich (photo originale 2023)	7
Figure 38 : Les réactifs de la Toxoplasme et la Rubéole du COBAS e 601 (photo originale 2023).	8
Figure 39 : les réactifs du COBAS e 601 (photo originale 2023).	8
Figure 40 : L'automate COBAS e 601 (photo originale 2023).	10
Figure 41 : Les racks du COBAS e 601 (photo originale 2023)	11
Figure 42 : L'automate VIDAS (photo originale 2023)	11
Figure 43: Les réactifs de l'automate VIDAS (photo originale 2023)	12
Figure 44: L'automate ACCESS2 (photo originale 2023)	13
Figure 45: Les racks de l'automate ACCESS2 (photo originale 2023)	13
Figure 46: Les réactifs de l'automate ACCESS2 (photo originale 2023)	14

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Le matériel d'analyse sérologique de la toxoplasmose et la rubéole <b>Signet non défini.</b>	<b>Erreur !</b>
<b>Tableau 2</b> : seuil et interprétation de la ToxG dans le VIDAS	20
<b>Tableau 3</b> : seuil et interprétation de la ToxM dans le VIDAS	20
<b>Tableau 4</b> : seuil et interprétation de la RubG dans le VIDAS	20
<b>Tableau 5</b> : seuil et interprétation de la RubM dans le VIDAS	20
<b>Tableau 6</b> : seuil et interprétation de la ToxG dans le COBAS	21
<b>Tableau 7</b> : seuil et interprétation de la ToxM dans le COBAS	21
<b>Tableau 8</b> : seuil et interprétation de la RubM dans le COBAS	22
<b>Tableau 9</b> seuil et interprétation de la ToxG dans l'ACCESS2	23
<b>Tableau 10</b> : seuil et interprétation de la RubM dans l'ACCESS2	23
<b>Tableau 11</b> : Taux d'effectif testées selon le trimestre de grossesse.	26
<b>Tableau 12</b> : Répartition des femmes gestantes selon le groupe d'âge	27
<b>Tableau 13</b> : Taux des réponses selon la question 1	28
<b>Tableau 14</b> : Taux des réponses selon la question 2	28
<b>Tableau 15</b> : Taux des réponses selon la question 3	29
<b>Tableau 16</b> : Taux des réponses selon la question 4	30
<b>Tableau 17</b> : Taux des réponses selon la question 5	31
<b>Tableau 18</b> : Taux des réponses selon la question 6	31
<b>Tableau 19</b> : Taux des réponses selon la question 7	32
<b>Tableau 20</b> : Taux des réponses selon la question 8	33
<b>Tableau 21</b> : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur l'automate VIDAS.	34
<b>Tableau 22</b> : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgM et la rubéole IgM sur l'automate COBAS.	35
<b>Tableau 23</b> : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG et la rubéole IgG sur l'automate ACCESS.	36
<b>Tableau 24</b> : Résultats de l'Avidité de la toxoplasmose et la rubéole.	37
<b>Tableau 25</b> : Totalité des résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur les trois automates.	38

<b>Tableau 26</b> : Caractéristique de l'automate ACCESS2	14
<b>Tableau 27</b> : Caractéristique de l'automate VIDAS® Biomerieux	15
<b>Tableau 28</b> : caractéristiques de l'automate COBAS e 601	15
<b>Tableau 29</b> : Composition du coffret VIDAS® TOXO IgG (TXG)	16
<b>Tableau 30</b> : Description de la cartouche des IgG anti-toxoplasmiques.	17
<b>Tableau 31</b> : Composition du coffret VIDAS® TOXO IgM (TXM)	17
<b>Tableau 32</b> : Description de la cartouche TXM	18

## Liste des abréviations

- **VIDAS**: Vitek ImmunoDiagnostic Assay System.
- **IFI** : Immunofluorescence indirecte.
- **ELISA**: Enzym Linked ImmunoSorbent Assay.
- **ELFA**: Enzyme Linked Fluorescent Assay.
- **IgA**: Immunoglobuline A.
- **IgG**: Immunoglobuline G.
- **IgM**: Immunoglobuline M.
- **SRC** : Syndrome de rubéole congénitale.
- **ROR** : rougeole, oreillons et rubéole.
- **SRP** : Solid Phase Receptacle

## Résumé

Pendant la grossesse, les femmes sont exposées à des risques d'infections graves comme la toxoplasmose et la rubéole, pouvant affecter la santé de la mère et du fœtus. Pour détecter ces infections et évaluer l'immunité des femmes enceintes, il est crucial de réaliser des tests sérologiques lors de la déclaration de grossesse. Ces mesures visent à prendre des précautions appropriées pour garantir une meilleure santé maternelle et infantile. (OMS, 2011) ; (OMS, 2019)

Cette étude épidémiologique transversale menée à Blida, avait pour objectif de déterminer la Séroprévalence de la toxoplasmose et de la rubéole chez les femmes enceintes. Des échantillons sanguins ont été prélevés sur 1000 femmes enceintes âgées de 18 à 48 ans, orientées vers le laboratoire d'analyse médicale pour une sérologie toxoplasmique et/ou rubéolique. Les tests ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) sur l'instrument VIDAS® BioMérieux et les tests de chimiluminescence sur les automates COBAS et ACCESS2 ont été utilisés pour ces analyses. Les résultats ont montré une séropositivité pour les anticorps IgM de 3,4 % pour la toxoplasmose et de 4 % pour la rubéole parmi les femmes testées. Ces résultats soulignent l'importance de mettre en place un programme de prévention et de contrôle de ces infections chez les femmes enceintes, afin de réduire les risques de transmission à la fois pour la mère et le fœtus.

**Mots clés** : La toxoplasmose, la rubéole, femmes enceintes, Séroprévalence, ELFA, chimiluminescence.

## ملخص

خلال فترة الحمل، تتعرض المرأة لمخاطر و عدوى مختلفة يمكن أن تؤثر على صحتها وصحة جنينها. من بين الأمراض الأكثر إثارة للقلق داء المقوسات والحصبة الألمانية، والتي يمكن أن تؤدي إلى مضاعفات خطيرة إذا تم نقلها عن طريق المشيمة. هذا هو السبب في أنه من الضروري إجراء الاختبارات المصلية أثناء فحص إعلان الحمل من أجل الكشف عن هذه العدوى من أجل تقييم الحالة المناعية للمرأة الحامل واتخاذ التدابير المناسبة لضمان صحة الأم والطفل بشكل أفضل (OMS, 2019) ; (OMS, 2011)

هدفت هذه الدراسة الوبائية المقطعية التي أجريت في البليدة، الجزائر، إلى تحديد الانتشار المصلي لداء المقوسات , والحصبة الألمانية لدى النساء الحوامل. تم أخذ عينات الدم من النساء الحوامل اللواتي تتراوح أعمارهن بين 18 و 48 عامًا، وتم إحالتهم إلى معمل التحاليل الطبية للتوكسوبلازما و / أو مصلى الحصبة الألمانية. تم استخدام اختبارات الاشعاع الكيميائي على أداة VIDAS® BioMérieux واختبارات المقايسة الفلورية المرتبطة بالإنزيم على أداة ELFA للتحاليل. أظهرت النتائج وجود 3.4% بين النساء اللاتي تم اختبار أجسامهن المضادة إيجابية مصلية لمرض لتوكسوبلازما و 4% للحصبة.

تسلط هذه النتائج الضوء على أهمية تنفيذ برنامج للوقاية من هذه العدوى ومكافحتها لدى النساء الحوامل لتقليل مخاطر انتقال العدوى لكل من الأم والجنين.

### الكلمات الرئيسية:

داء المقوسات، الحصبة الألمانية، الفحص المصلي، النساء الحوامل، الاشعاع الكيميائي.

# Abstract

Throughout the gestational period, women are exposed to various risks and infections that can impact their health as well as that of their fetus. Among the infections of greatest concern are toxoplasmosis and rubella, which can lead to serious complications if transmitted transplacentally. This is why it is essential to carry out serological tests during the pregnancy declaration check-up in order to detect these infections in order to assess the immune status of pregnant women and to take appropriate measures to ensure better maternal and child health. (OMS, 2011) ; (OMS, 2019)

This cross-sectional epidemiological study conducted in Blida, aimed to determine the seroprevalence of toxoplasmosis and rubella in pregnant women. Blood samples were taken from 1000 pregnant women aged 18 to 48, referred to the medical analysis laboratory for toxoplasma and/or rubella serology. The ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) tests on the VIDAS® BioMérieux instrument and the chemiluminescence tests on the COBAS and ACCESS2 machines were used for the analyses. The results showed 3.4% seropositivity for toxoplasmosis and 4% for rubella among women tested for IgM antibodies. These results highlight the importance of implementing a program to prevent and control these infections in pregnant women, in order to reduce the risk of transmission for both the mother and the fetus.

**Keywords:** Serological screening, toxoplasmosis, rubella, pregnancy, ELFA, chemiluminescence.

# **Introduction**

# Introduction

Les maladies néonatales sont l'une des principales causes de mortalité infantile dans le monde. Selon l'Organisation mondiale de la santé, environ 2,5 millions de nourrissons meurent chaque année au cours des 28 premiers jours de leur vie (OMS, 2019). Les principales causes comprennent les complications liées à la prématurité, les infections, les maladies respiratoires, les complications liées à la naissance et les malformations congénitales (Lawn *et al.*, 2014)

Les troubles congénitaux sont des infections qui se développent chez le fœtus ou le nouveau-né en raison de l'exposition à des agents infectieux ou à d'autres facteurs environnementaux pendant la grossesse. Les maladies congénitales les plus courantes sont la toxoplasmose et la rubéole. La prévention et le traitement de ces infections au début de la grossesse sont essentiels pour réduire le risque de complications fœtales (Dubey, 2010)

L'infection par la toxoplasmose est commune dans le monde entier, bien que sa prévalence varie en fonction des facteurs géo-climatiques, des habitudes de consommations alimentaires différentes, et également en fonction du niveau d'hygiène des populations. (Tourdjman *et al.*, 2015) ; (Pfister et Dromigny, 2001). On estime qu'une grande partie de la population mondiale est séropositive à la toxoplasmose, particulièrement en Amérique du Sud. (Jean-Pierre Giess, 2017)

En Algérie, la toxoplasmose varie selon les régions. Les données épidémiologiques disponibles indiquent que la toxoplasmose est assez répandue dans le pays. Une étude menée en Algérie en 2018 sur des femmes enceintes a révélé une prévalence globale de la toxoplasmose de 39,5%. (Karaoui *et al.*, 2018)

Quant à la rubéole, c'est une maladie virale très contagieuse présente dans le monde entier. Selon l'OMS, environ 110 000 bébés naissent chaque année avec la rubéole congénitale (OMS, 2018). Les taux d'incidence varient selon les régions et les pays, mais la maladie est plus répandue là où la vaccination est insuffisante. (Botelho-Nevers *et al.*, 2016)

En Algérie, la rubéole constitue également un problème de santé publique. Une étude réalisée entre 2008 et 2010 a révélé une prévalence de 6,1 % chez les femmes enceintes, avec une incidence de 22,8 cas pour 100 000 habitants. (Ait-Mohamed *et al.*, 2013). Malgré l'inclusion de la vaccination contre la rubéole dans le programme national de vaccination, la

couverture vaccinale demeure faible, ce qui contribue à la persistance de la maladie dans le pays. (Bouakaze *et al*, 2020)

La présence ces variations à l'échelle nationale et mondiale pose un problème majeur en termes de surveillance et de prévention de cette maladie.

Dans le cadre de notre étude, nous explorerons les principaux aspects de la toxoplasmose et de la rubéole en tant que maladies congénitales, y compris leur épidémiologie, leur pathogénèse, leur diagnostic et leur traitement. Nous aborderons également les enjeux liés aux stratégies de prévention et de gestion de ces maladies. Nous analyserons les approches actuelles de prévention.



**Chapitre I :**  
**Synthèse bibliographique**

---

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

### I.1 La toxoplasmose et la rubéole

#### I.1.1 Généralités sur la toxoplasmose

La toxoplasmose est une maladie causée par un parasite appelé *Toxoplasma gondii*, appartenant à la classe des *Apicomplexa*. Ce protozoaire est classé dans le règne des *Protistes*, le sous-règne des *Alvéolés*, l'embranchement des *Apicomplexa*, l'ordre des *Eucoccidiorida*, la famille des *Sarcocystidae* et le genre *Toxoplasma*, *Toxoplasma gondii* est l'espèce spécifique responsable de cette infection. (Dubey, 2010).

La maladie est répartie dans le monde entier, avec une prévalence variant selon la région et la population (Montoya et Liesenfeld, 2004).

Bien que le parasite apicomplexique *T. gondii* a été découvert il y a plus de 100 ans, la connaissance de son cycle de vie et de son importance médicale a augmenté au cours des 40 dernières années (Robert-Gangneux et Darde, 2012).

#### I.1.1.2 Le cycle de vie de *Toxoplasma gondii*

Il comprend une phase asexuée chez les hôtes définitifs qui sont généralement les chats et une phase sexuée chez les hôtes intermédiaires (y compris les humains). Dans la phase asexuée, les oocystes excrétés par les hôtes infectés se transforment en sporozoïtes et infectent les cellules intestinales. Les Tachyzoïtes prolifératifs se forment et se propagent dans les tissus (Dubey, 2009).

Dans la phase sexuelle, les Tachyzoïtes se transforment en Bradyzoïtes dormants qui résident dans les tissus des hôtes intermédiaires. Lorsqu'un hôte intermédiaire est mangé par un chat, les Bradyzoïtes se transforment en Tachyzoïtes et le cycle asexué recommence. La transmission à un hôte intermédiaire se fait par la consommation de viande crue ou insuffisamment cuite contenant des tissus infectés ou par l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par des oocystes fécaux de chats infectés. (Tenter et al, 2000 ; Jones et al, 2012)

#### I.1.1.3 La transmission de *Toxoplasma gondii* (modes de contamination)

Elle peut se produire par plusieurs voies, elle se produit principalement par l'ingestion d'aliments contaminés (viande crue ou insuffisamment cuite) ou d'eau contaminée, l'exposition

à des sols contaminés par des oocystes et par contact avec des excréments de chats infectés, ou encore de la mère à l'enfant pendant la grossesse. (Tenter AM et al, 2000 ; Hill et Dubey 2002 ; Montoya et Liesenfeld, 2004) (Figure 3).

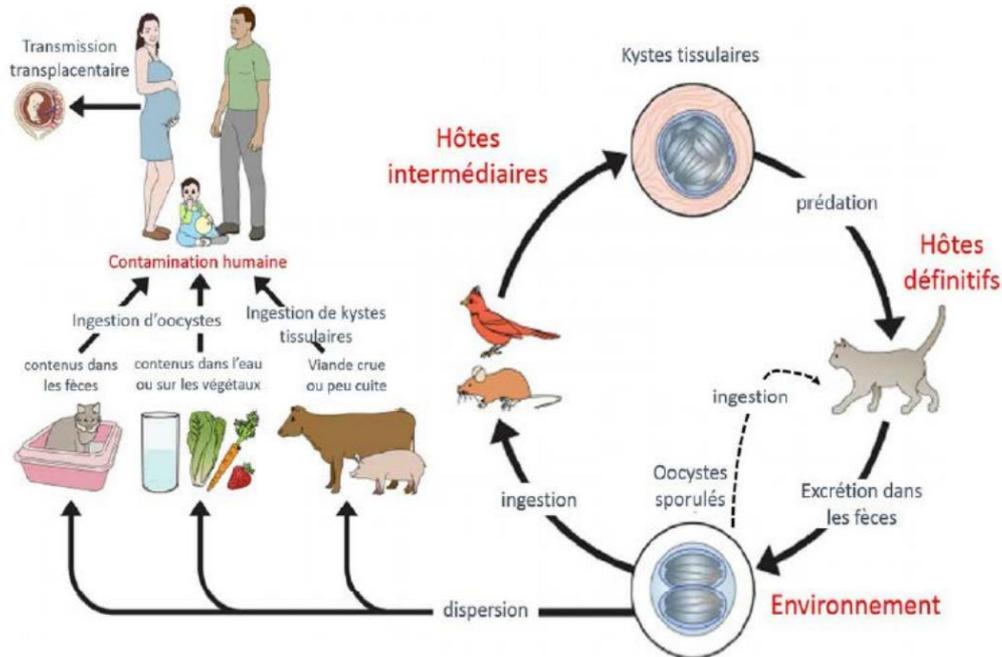


Figure 1 : Modes de contamination par le parasite *toxoplasma gondii* (ESCH ET PETERSEN, 2013)

#### I.1.1.4 Le placenta

C'est un organe temporaire qui se forme dans l'utérus pendant la grossesse et qui relie le fœtus à la mère (Benirschke et Kaufmann, 2000). Il est composé de tissus maternels et fœtaux et a pour fonction de permettre les échanges de nutriments, d'oxygène et de déchets métaboliques entre le fœtus et la mère. (Burton, et Jauniaux, ,2015).

Le placenta est également un élément clé du système immunitaire pendant la grossesse, car il permet de prévenir les réactions immunitaires de la mère contre le fœtus (Abrahams et al,2005).

Cependant, certains pathogènes peuvent traverser la barrière placentaire et infecter le fœtus, comme c'est le cas pour le *Toxoplasma gondii* et le *Rubivirus*, qui peuvent causer la Toxoplasmose congénitale et la Rubéole. (Tenter et al, 2000 ; Plotkin, 2017).

Il est donc important de développer des stratégies de prévention et de traitement efficaces pour la toxoplasmose congénitale et la rubéole. (Figure 1)

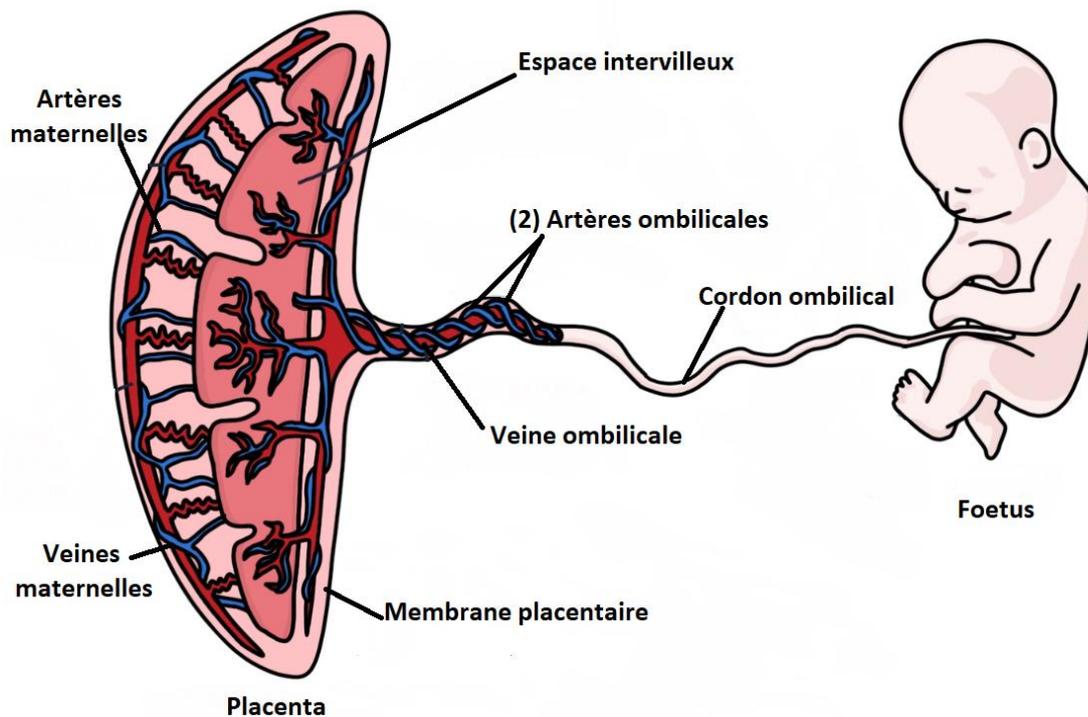


Figure 2 : Placenta humain (Watchman, 2020)

#### I.1.1.5 Pathogénicité de la toxoplasmose

Il dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment : la quantité d'infection, le statut immunitaire de l'hôte et le moment de l'infection pendant la grossesse (Hill et Dubey, 2002).

Si une femme enceinte est exposée à une forte quantité d'agents pathogènes de *Toxoplasma gondii*, il y a un risque plus élevé de développer une infection active pendant la grossesse. Cela peut augmenter le risque de transmission au fœtus et de complications associées. En revanche, une exposition à une faible quantité d'agents pathogènes peut entraîner une infection subclinique ou une infection latente, avec un risque potentiellement moindre de transmission au fœtus (Montoya et Remington, 2020).

Un système immunitaire affaibli ou altéré peut rendre une personne plus susceptible de développer une infection active pendant la grossesse. Cela peut augmenter le risque de transmission de l'infection au fœtus et de complications associées. En revanche, un système immunitaire robuste peut aider à contrôler l'infection et réduire le risque de transmission au fœtus (Montoya et Liesenfeld, 2004).

Si une femme enceinte contracte la toxoplasmose au début de sa grossesse, il y a un risque plus élevé de transmission de l'infection au fœtus. Cela peut entraîner des complications graves, telles que des anomalies congénitales et des dommages neurologiques. En revanche, si

l'infection survient plus tard dans la grossesse, le risque de transmission au fœtus est généralement moins élevé (Goulet et *al*, 2010).

#### **I.1.1.6 Les symptômes**

La toxoplasmose est souvent asymptomatique ou bénigne chez les personnes en bonne santé. Chez les personnes immunocompétentes, les symptômes peuvent inclure une légère fièvre, une fatigue, des maux de tête et des douleurs musculaires (Montoya et Liesenfeld, 2004) Mais elle peut causer des symptômes et des complications graves chez les personnes immunodéprimées tels que des infections cérébrales, une pneumonie et des infections oculaires.

Les symptômes des infections cérébrales comprennent des maux de tête, des convulsions, des changements de comportement et une perte de coordination et une faiblesse musculaire. Les symptômes de la pneumonie comprennent la toux, des difficultés respiratoires et des douleurs thoraciques. (Hill et Dubey, 2002 ; Robert-Gangneux et Darde, 2012).

Chez les femmes enceintes, elle peut causer des complications graves pour le fœtus, y compris des malformations congénitales, une fausse couche et des dommages neurologiques. Les symptômes de la toxoplasmose chez les nourrissons infectés peuvent inclure une jaunisse, des convulsions, une anémie, une inflammation de l'œil et des dommages neurologiques (Robert-Gangneux et Darde, 2012).

#### **I.1.1.7 Le diagnostic de la toxoplasmose**

Il repose sur l'utilisation de tests sérologiques pour détecter la présence d'anticorps spécifiques dirigés contre *Toxoplasma gondii*. Les techniques de test sérologique utilisées pour le diagnostic de la toxoplasmose comprennent : Immunodosage enzymatique (ELISA), Immunofluorescence indirecte (IFI), Immunofluorescence à anticorps anti-Toxoplasma (IgA, IgM, IgG), Immunoblots (Western blot). (CDC, 2019).

Les anticorps IgG sont des marqueurs d'infection passée ou chronique, tandis que les anticorps IgM indiquent une infection récente. La détection simultanée des IgG et des IgM permet d'évaluer le stade de l'infection. (Montoya et Liesenfeld, 2004)

Quant aux anticorps de classe IgA, ils sont principalement présents dans les muqueuses et jouent un rôle crucial dans la protection contre les infections des muqueuses. Bien que les anticorps IgA ne soient pas couramment utilisés comme marqueurs diagnostiques spécifiques de la toxoplasmose, leur présence peut indiquer une réponse immunitaire locale contre l'infection. (Freyre et *al*, 2014)

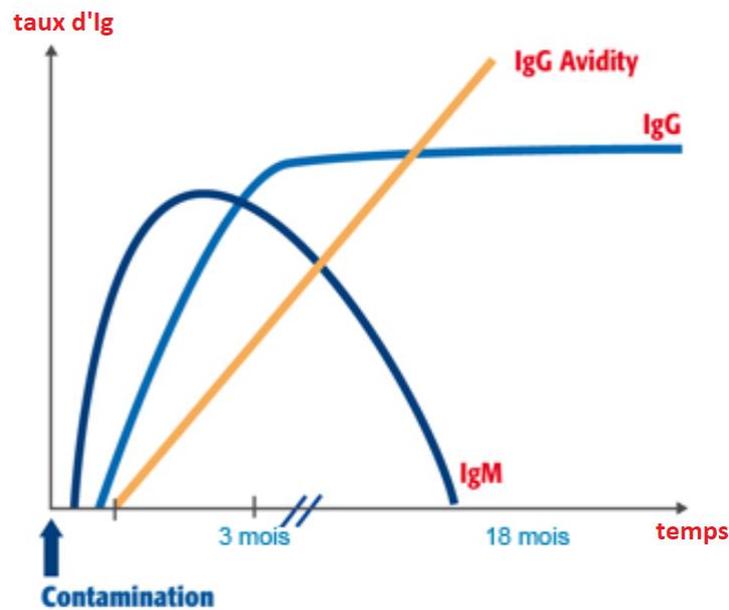


Figure 1 : Cinétiques des anticorps IgG et IgM et indice d'avidité des IgG (BioMérieux VIDAS®, 2015)

### I.1.1.8 Le traitement

Il dépend de la gravité de l'infection. Les médicaments couramment utilisés pour traiter la toxoplasmose sont la pyriméthamine associée à la sulfadiazine, ainsi que le traitement de maintien à vie par l'acide folinique. Dans les cas de toxoplasmose congénitale, le traitement doit être initié dès que la maladie est diagnostiquée (Peyron et McLeod, 2003 ; Montoya et Liesenfeld, 2004).

### I.1.1.9 Les mesures de prévention à prendre pour éviter la toxoplasmose néonatale

Éviter la consommation de viande crue ou insuffisamment cuite, laver soigneusement les fruits et légumes, éviter la manipulation de litière de chat, se laver les mains après avoir manipulé de la terre ou du sable, éviter la consommation d'eau non traitée. (CDC, 2019)

### I.1.2.1 Généralités sur la rubéole :

La rubéole est une maladie virale causée par le virus de la rubéole *Rubella virus*, qui appartient à la famille des *Togaviridae*, genre *Rubivirus* (Plempner *et al.*, 2011). Le virus de la rubéole est un virus enveloppé à ARN simple brin d'environ 60 à 70 nanomètres de diamètre (Stanley, 2014).

### I.1.2.2 Transmission de la Rubéole

Se fait principalement par contact direct avec les gouttelettes d'une personne infectée (Best *et al.*, 2016). Cependant, il est important de noter que la rubéole peut également être

---

transmise de la mère à l'enfant pendant la grossesse et peut entraîner de graves complications à la naissance (Damm et *al*, 2013).

### **I.1.2.3 Symptômes**

Les symptômes typiques de la rubéole comprennent une légère éruption cutanée et une fièvre modérée (O'Shea et *al*, 2017). D'autres symptômes courants incluent des ganglions lymphatiques enflés, des maux de tête, de la fatigue et des douleurs articulaires (Pemper et *al*, 2011).

Pour les femmes enceintes l'infection par le virus de la rubéole peut provoquer une anomalie congénitale fœtale connue sous le nom de syndrome de rubéole congénitale (SRC) (Plotkin et *al*, 2013).

### **I.1.2.4 Prévention de la rubéole**

Elle dépend principalement de la vaccination (Lambert et *al*, 2015). Le vaccin contre la rubéole est généralement administré en association avec les vaccins contre la rougeole et les oreillons pour former le vaccin RRO (CDC, 2018). La vaccination publique a considérablement réduit l'incidence de la rubéole et prévenu les complications associées (Duclos et *al*, 2017).

Il convient de souligner que la rubéole est généralement une maladie bénigne chez les enfants et les adultes non enceintes (Best et *al*, 2016). Cependant, chez les femmes enceintes, l'infection par le virus de la rubéole peut entraîner de graves complications fœtales, notamment des malformations congénitales telles que la cécité, la surdité, une cardiopathie congénitale et un retard de développement (O'Shea et *al*, 2017). La prévention cette rubéole congénitale est basée sur la vaccination et la reconnaissance de son importance chez les femmes en âge de procréer (Duclos et *al*, 2017). Ce dernier est couramment administré dans le cadre de la vaccination ROR (rougeole, oreillons et rubéole) (CDC, 2018). Une couverture vaccinale élevée dans la population générale est essentielle pour prévenir les cas de rubéole chez les femmes enceintes et réduire le risque de rubéole congénitale (Duclos et *al*, 2017).

### **I.1.2.5 La rubéole congénitale**

C'est une complication grave de l'infection par le virus de la rubéole pendant la grossesse, avec des conséquences potentiellement dévastatrices pour le fœtus (Plotkin et *al*, 2013). Lorsqu'une femme enceinte est infectée par le virus de la rubéole, celui-ci peut traverser le placenta et infecter le fœtus en développement (Plotkin et *al*, 2013). Les complications de la rubéole congénitale comprennent des malformations congénitales multiples, connues sous le nom de syndrome de rubéole congénitale (SRC) (Plotkin et *al*, 2013).

Le SRC peut provoquer diverses malformations, notamment des anomalies cardiaques, des maladies oculaires telles que la cataracte et la perte auditive, des anomalies neurologiques, un retard de croissance et des problèmes de développement (Enders et *al*, 2017). Ces complications peuvent avoir un impact significatif tout au long de la vie sur la santé et la qualité de vie des patients atteints de rubéole congénitale (Enders et *al*, 2017).

La gravité des complications du SRC dépend souvent du moment de l'infection pendant la grossesse. Les infections précoces peuvent provoquer des anomalies plus graves, tandis que les infections tardives peuvent être associées à des symptômes moins graves (Enders et *al*, 2017). Cependant, il est important de noter que même les infections tardives peuvent causer des dommages et une invalidité importante au fœtus.

## **I.2 Les techniques :**

### **I.2.1 La technique de la chimiluminescence :**

C'est une méthode d'analyse basée sur la détection de la lumière émise lors d'une réaction chimique spécifique (Faust et *al*, 1997).

Cette technique est utilisée par deux automates COBAS et ACCESS2.

L'automate COBAS est un système d'analyse automatisé utilisé en laboratoire pour effectuer des tests de diagnostic clinique. Il est développé par « Roche Diagnostics » (qui est une filiale du groupe suisse Roche, l'une des principales sociétés de diagnostic *in vitro* au niveau mondial) et est largement utilisé dans le domaine médical.

Il est équipé de deux types de modules : Le module COBAS ISE est dédié à l'analyse des électrolytes, tandis que le module COBAS e 601 est spécifiquement conçu pour l'ElectroChimiLuminescence. (Roche, 2020).

Tandis que l'automate ACCESS est un système d'analyse clinique automatisé développé par Beckman Coulter. Selon les informations fournies par Beckman Coulter, l'automate ACCESS est conçu pour offrir une solution complète de gestion des tests de laboratoire, en intégrant des fonctionnalités telles que le traitement des échantillons, la préparation des réactifs, les analyses et l'interprétation des résultats.

Cet automate est équipé de technologies avancées, notamment la spectrophotométrie, l'immunoanalyse, l'hématologie et la chimie clinique. Il est capable de réaliser une large gamme de tests, couvrant divers domaines médicaux tels que l'hormonologie, l'immunologie, la virologie et bien d'autres. L'automate ACCESS est conçu pour offrir une automatisation

complète des processus de laboratoire, réduisant ainsi la manipulation manuelle des échantillons et des réactifs. Il est doté d'une capacité élevée de traitement des échantillons, ce qui permet de réaliser un grand nombre de tests en un temps réduit. En ce qui concerne la performance, l'ACCESS est reconnu pour sa précision et sa fiabilité. Il est équipé de fonctionnalités de contrôle qualité intégrées pour assurer des résultats fiables et reproductibles (Beckman Coulter, 2023).

Dans le contexte des deux automates COBAS et ACCESS, la méthode chimiluminescence est utilisée pour détecter et quantifier des substances cibles dans les échantillons biologiques (Tuailon et *al*, 2013).

Les deux automates sont équipés de réactifs spécifiques qui contiennent des marqueurs luminescents, tels que des enzymes ou des molécules réactives (Faust et *al*, 1997).

Lorsque les substances cibles sont présentes dans l'échantillon, elles interagissent avec les réactifs et déclenchent une réaction chimique (Tuailon et *al*, 2013).

Cette réaction chimique génère de l'énergie sous forme de lumière. L'instrument de l'automate détecte cette lumière émise et enregistre son intensité lumineuse (Faust et *al*, 1997).

### **I.2.2 L'ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay):**

L'ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay), également connu sous le nom de technique d'immunoanalyse enzymatique en fluorescence, est une méthode largement utilisée en immunologie pour détecter et quantifier des substances spécifiques dans les échantillons biologiques. Cette technique combine les principes de l'immunoanalyse et de la fluorescence (Mazzoni et Baricordi, 2020). Les anticorps spécifiques sont couplés à des enzymes et à des marqueurs fluorescents. Lorsqu'un échantillon contenant la substance cible est ajouté, les anticorps se lient spécifiquement à cette substance. Une réaction enzymatique se produit alors, produisant une réaction fluorescente proportionnelle à la concentration de la substance cible.

L'ELFA offre une sensibilité élevée, une spécificité précise et une large plage de détection, ce qui en fait une méthode polyvalente utilisée dans la recherche biomédicale et le diagnostic clinique. (Valian et Johnson, 2018). Selon les informations fournies par BioMérieux, l'automate VIDAS utilise la technologie d'immunodosage par fluorescence enzymatique (ELFA) pour la détection des anticorps ou des antigènes spécifiques présents dans les échantillons biologiques.

L'instrument VIDAS est conçu pour une utilisation pratique et fiable dans les laboratoires cliniques.

L'automate VIDAS est équipé d'une large gamme de tests disponibles, couvrant divers domaines tels que la microbiologie, l'immunologie, la virologie et plus encore. Il permet d'analyser simultanément plusieurs échantillons, offrant ainsi une productivité accrue aux laboratoires.

Ce système utilise des réactifs spécifiques et des anticorps marqués par des enzymes pour détecter les interactions entre les molécules cibles et les anticorps. La réaction enzymatique génère une fluorescence, qui est ensuite mesurée et quantifiée par l'automate VIDAS pour fournir des résultats précis et fiables. L'automate est reconnu pour sa facilité d'utilisation, sa fiabilité et sa rapidité, ce qui en fait un outil précieux dans les laboratoires de diagnostic médical (BioMérieux, 2021).

**Chapitre II :**  
**Matériels et méthodes**

---

## Chapitre II : Matériels et Méthodes

### II.1 Objectifs :

La sérologie est un outil essentiel dans la démarche diagnostique visant à confirmer une infection par la toxoplasmose et la rubéole. Elle permet d'évaluer la présence d'anticorps spécifiques dans le sang, qui sont produits en réponse à ces infections.

L'objectif de la présente étude est de déterminer la séroprévalence de la toxoplasmose et de la rubéole chez des femmes enceintes et d'évaluer leurs connaissances et les facteurs de risque vis-à-vis des deux maladies au niveau de quelques régions en Algérie.

### II.2 Lieu de stage et période d'étude :

Nous avons réalisé une étude prospective sous forme d'enquête d'observation en utilisant un questionnaire (Annexe I) pour collecter des données auprès d'un échantillon choisi à savoir les patientes enceintes suivies en consultation prénatale, et d'une étude pratique de la sérologie de la toxoplasmose et la rubéole, du mois de janvier jusqu'au mois de juin 2023.

Notre travail a été réalisé au sein du laboratoire privé d'analyses médicales du Dr. Hachmi OULD ROUIS situé à Blida.

### II.3 Population étudiée :

L'étude actuelle concerne au total 1000 femmes enceintes, allant du premier mois au neuvième mois de grossesse, âgées de 18 à 48ans.

### II.4 Matériels :

Les matériels utilisés dans la présente étude comportent : (Voir Annexe II et III)

---

### **II.4.1 Matériels biologique :**

Dans le cadre de notre étude, nous avons analysé un total de 1621 échantillons de sérum sanguin provenant de 1000 patientes enceintes, 848 échantillons pour la toxoplasmose et 773 échantillons pour la rubéole. Ces prélèvements ont été effectués dans le but d'évaluer le statut de la toxoplasmose et de la rubéole chez les patientes, ce qui explique le nombre de 1621, qui inclut les tests réalisés spécifiquement pour ces deux maladies.

### **II.4.2 Matériel non biologique :**

Ils sont représentés par les appareillages, les tubes, les cartouches et les cônes etc. Fournis par le laboratoire et qui sont cités dans (Annexe II).

## **II.5 Méthodes :**

### **II.5.1 Phase pré-analytique : (prélèvement)**

Cette phase englobe toute la partie qui précède l'analyse. La grande partie de cette phase se déroule dans le laboratoire au niveau de la salle de prélèvement et de l'accueil. Elle concerne : l'étiquetage, le prélèvement et le transport d'échantillon. (Voir Annexe III).

#### **II.5.1.1 Procédure de prélèvement :**

L'identité du patient doit être vérifiée, et installée pour le prélèvement d'échantillon biologique sanguin. Des prélèvements de 4-5 ml (normes universels) de sang ont été effectués aseptiquement par ponction veineuse (veine superficielle du pli du coude), à l'aide d'une seringue stérile à usage unique chez les femmes enceintes concerné (Annexe II). Le sang a été recueilli dans des tubes contenant de l'héparine de lithium (un anticoagulant).



Figure 2 : Les étapes de prélèvement sanguin (photo original 2023).

### II.5.1.3 L'agitation et la centrifugation :

Dans le cadre de notre travail, nous utilisons un agitateur de laboratoire de type VORTEX pour mélanger les tubes de sang contenant de l'héparine, un anticoagulant utilisé couramment dans les tubes de prélèvement sanguin pour empêcher la coagulation du sang. Il est crucial de bien mélanger l'héparine avec le sang afin d'assurer une répartition uniforme de l'anticoagulant. Une fois les échantillons de sang héparinés prélevés, ils sont ensuite centrifugés à 4000 tours/min pendant 15 minutes dans une centrifugeuse de type ROTOFIX 32A Hettich.

Centrifugation permet d'obtenir un échantillon de plasma (surnageant) en séparant le sang coagulé. Il est important de noter que l'équilibrage adéquat du rotor en charge est essentiel pour éviter tout déséquilibre qui pourrait entraîner des dysfonctionnements ou des accidents. Nous utilisons une balance de type Roberval pour garantir un équilibrage précis du rotor. (Annexe II) (figure 5).

La différence entre un sérum et un plasma c'est l'absence des protéines de coagulation. Le plasma est la composante liquide du sang contenant ces protéines, tandis que le sérum est similaire au plasma mais sans les protéines de coagulation, obtenues après coagulation naturelle du sang.



Figure 3 : Le prélèvement après centrifugation (photo originale 2023).

### II.5.2 Phase analytique : (Annexe IV)

Cette phase représente le processus technique permettant l'obtention d'un résultat d'analyse biologique.

#### II.5.2.1 Les techniques du dépistage sérologique :

Le dépistage est utilisé pour déterminer les anticorps IgG et IgM de la toxoplasmose et la rubéole chez toutes les femmes. Le dosage des anticorps anti-toxoplasme, anti-rubéole permettent de regrouper ces techniques en deux catégories : les techniques de première intention et les techniques complémentaires (Avidité).

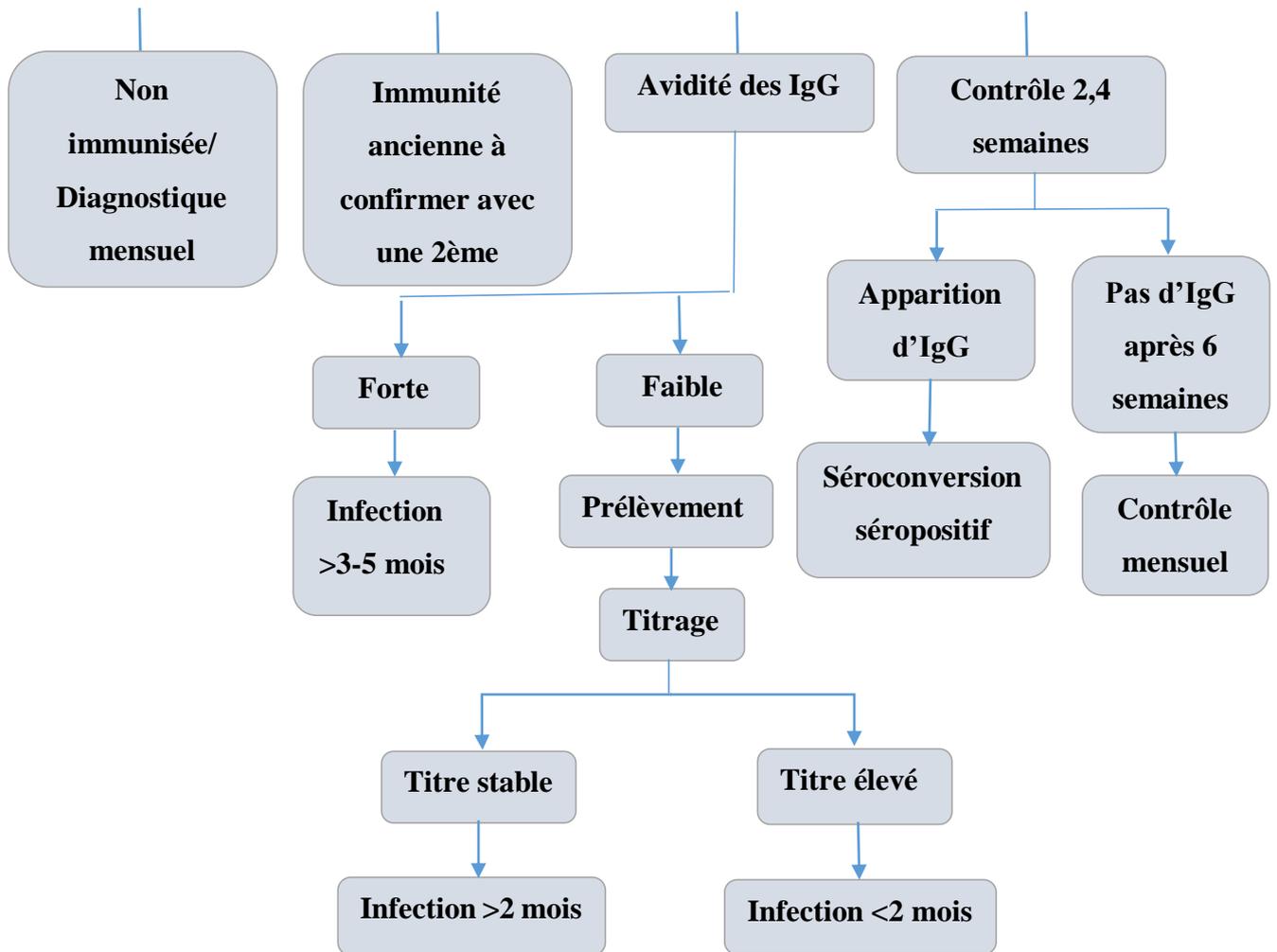
Pour interpréter correctement les résultats, il est crucial de suivre strictement ce protocole de diagnostic :

**IgG-**  
**IgM-**

**IgG+**  
**IgM-**

**IgG+**  
**IgM+**

**IgG-**  
**IgM+**



#### II.5.2.1.1 Les techniques de première intention :

Des techniques automatisées permettent un dépistage par analyse quantitative des anticorps basées sur principe immuno-enzymatique.

##### II.5.2.1.1.1 Les automates utilisés :

Les tests sérologiques ont été effectués sur 3 automates d'immuno analyses multiparamétriques : (Voir Annexe III)

##### II.5.2.1.1.1.1 L'automate VIDAS® BioMérieux :

Qui s'appuie sur la technique éprouvée ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) est une technique d'immunoanalyse qui utilise des anticorps couplés à des enzymes pour détecter et quantifier des substances cibles dans les échantillons biologiques. (Figure 6)



Figure 4 : Automate VIDAS® (photo originale 2023)

### A. Mode opératoire :

Le mode opératoire de la sérologie est représenté dans (Annexe III), et le pour le concept (Voir Figure 7)

1. Retirer uniquement les réactifs nécessaires, les laisser 30 min à température ambiante avant utilisation.
2. Saisir les données.
3. Placer dans l'instrument les cônes et les cartouches de « ToxM ; ToxG » et « RubG ; RubM ».
4. Déposer manuellement dans le premier puit de la cartouche 100  $\mu$ l de l'échantillon (plasma) à l'aide d'une micropipette.
5. Fermer et appuyer sur la touche démarrée.
6. Les résultats sont obtenus pour ToxG, ToxM et RubG au bout de 30 min environ. Et pour RubM au bout de 58 min.
7. À la fin de l'analyse, retirer les cônes et les cartouches de l'instrument et les éliminer dans un récipient approprié.
8. Les résultats sont obtenus et imprimé (un index est calculé pour chaque échantillon. Il correspond au rapport de la fluorescence mesurée pour le sérum testé sur la fluorescence mémorisée pour le standard).

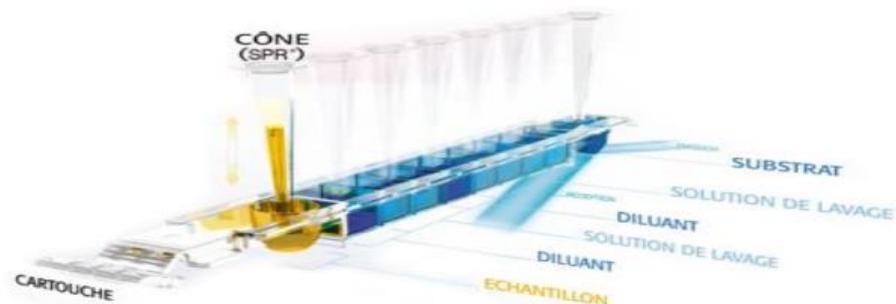


Figure 5 : Le concept du test unique VIDAS® (BioMerieux, 2019).

## B. Seuil et interprétation dans le VIDAS® :

### a. La Toxoplasmose :

Tableau 1 : seuil et interprétation de la ToxG dans le VIDAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 4	Négatif / absence d'anticorps
4 à 8	Douteux / taux faible
> ou = 8	Positif / présence d'anticorps

(VIDAS® ToxG, 2015)

Tableau 2 : seuil et interprétation de la ToxM dans le VIDAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 0,50	Négatif / absence d'anticorps
0,50 à 0,60	Douteux / taux faible
> ou = 0,70	Positif / présence d'anticorps

(VIDAS® ToxM, 2015)

### b. La Rubéole :

Tableau 3 : seuil et interprétation de la RubG dans le VIDAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 5	Négatif / absence d'anticorps
5 à 10	Douteux / taux faible
> ou = 11	Positif / présence d'anticorps

(VIDAS® RubG, 2016)

Tableau 4 : seuil et interprétation de la RubM dans le VIDAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 0,6	Négatif / absence d'anticorps

0,6 à 0,8	Douteux / taux faible
> ou = 0,98	Positif / présence d'anticorps

(VIDAS® RubM, 2016)

#### II.5.2.1.1.1.2 L'automate COBAS E 601 :

S'appuie sur la technique éprouvée de la chimiluminescence qui utilise la détection de la lumière émise lors d'une réaction chimique pour quantifier les analytes. (Figure 8)

On a suivi les étapes suivantes :

1. Avant toute chose, il est essentiel de vérifier systématiquement si les réactifs sont suffisamment remplis pour éviter des résultats incorrects ou des interruptions inattendues dans les analyses. Un réactif insuffisamment rempli pourrait compromettre la précision des résultats ou entraîner un arrêt prématuré de l'analyse.
2. Ensuite, il faut préparer les échantillons biologiques.
3. Charger les échantillons préparés sur le COBAS, manuellement ou à l'aide d'un module de chargement automatique.
4. Sélectionner les tests souhaités parmi les options disponibles sur l'interface utilisateur du COBAS
5. Laisser le système exécuter automatiquement les étapes d'analyse, y compris la distribution des réactifs, l'incubation, la mesure de la réaction chimiluminescente et l'enregistrement des résultats.
6. Consulter les résultats sur l'interface utilisateur du COBAS ou imprimez-les selon les paramètres définis.

#### A. Seuil et interprétation dans le COBAS E 601 :

##### a. La Toxoplasmose :

Tableau 5 : seuil et interprétation de la ToxG dans le COBAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 1	Négatif
1 à 3	Douteux
> ou = 3	Positif

(Elecys® Toxo IgG, 2022)

Tableau 6 : seuil et interprétation de la ToxM dans le COBAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
----------------	----------------

< 0,8	Négatif
0,8 à 1,0	Douteux
> 1,0	Positif

(Elecsys® Toxo IgM, 2022)

**b. La Rubéole :**

Tableau 7 : seuil et interprétation de la RubM dans le COBAS

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 0,8	Négatif
0,8 à 1,0	Douteux
> 1,0	Positif

(Elecsys® Rubella IgM, 2022)



Figure 6 : automate COBAS 6000, Types de modules (photo originale 2023)

**II.5.2.1.1.1.3 L'automate ACCESS2 :**

S'appuie sur la technique éprouvée de la chimiluminescence qui utilise la détection de la lumière émise lors d'une réaction chimique pour quantifier les analytes. (Figure 9)



Figure 7 : Automate ACCESS2 (photo originale 2023)

## A. Seuil et interprétation dans L'ACCESS2 :

### a. La Toxoplasmose :

Tableau 8 : seuil et interprétation de la ToxG dans l'ACCESS2

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 7,50	Négatif
7,50 à 10,50	Douteux
> 10,50	Positif

(BECKMAN COULTER, 2008)

### b. La Rubéole :

Tableau 9 : seuil et interprétation de la RubM dans l'ACCESS2

Indice (UI/ml)	Interprétation
< 10	Négatif
10 à 15	Douteux
> 15	Positif

(BECKMAN COULTER, 2008)

#### II.5.2.1.2 Techniques complémentaires (Avidité) :

Ces méthodes sont recommandées lorsque les résultats des tests initiaux posent un problème d'interprétation ou lorsqu'il est nécessaire de dater précisément une infection. Elles se basent sur l'avidité des anticorps IgG détectés, en cas de présence d'IgG et d'IgM dans le premier échantillon prélevé avant la fin du premier trimestre de grossesse. Cela permet de

déterminer si l'infection s'est produite avant la conception ou non, donc ça permet de distinguer entre une infection récente et une infection passée (Montoya et Liesenfeld, 2004).

Pour la rubéole, ce test est particulièrement utile pour évaluer le risque de rubéole congénitale chez les femmes enceintes (Dard et *al*, 2016).

### A. Seuil et interprétation de l'Avidité :

#### a. Avidité Toxoplasmose :

- ❖ < 50% faible avidité, la présence d'une infection de moins de trois mois ne peut être exclue.
- ❖ 50 à 60 % : avidité intermédiaire, à contrôler dans deux semaines.
- ❖ >60% : forte activité, en faveur d'une infection ancienne de plus de 4 mois.

#### b. Avidité Rubéole :

- ❖ < 40 % : faible avidité, en faveur d'une infection récente de moins d'un mois.
- ❖ 40 à 60 % : avidité intermédiaire, à contrôler dans une semaine.
- ❖ 60 % : forte acidité, en faveur d'une infection ancienne de plus d'un mois environ.

### Limites d'utilisation des trois automates :

- Limites d'utilisation du COBAS e 601 : L'automate COBAS e 601 a des capacités spécifiques en termes de volume d'échantillon, de débit et de types d'analyses qu'il peut effectuer. Il est important de vérifier si l'instrument répond aux besoins spécifiques de l'utilisateur en termes de tests et de performances. (Roche, 2023)
- Limites d'utilisation de l'automate ACCESS2 : la plage analytique de ce test est **0 IU/mL**, le calibrateur le plus fort est (approximativement) 450 IU/mL. Si une concentration d'échantillon dépasse la concentration annoncée au calibrateur, le résultat est rendu comme supérieur à cette valeur : **>450IU/mL**. (Beckman Coulter, 200)
- Limites d'utilisation de l'automate VIDAS BioMérieux : Gamme de tests limitée, capacité d'échantillon limitée. (BioMérieux, 2015)

**Chapitre III :**  
**Résultats et discussion**

## I. Résultats et discussion :

### I.1 Caractéristiques de l'étude :

Notre étude a concerné 1621 échantillons de sérum prélevés de 1000 patientes gestantes (certaines patientes ont fait le test de la toxoplasmose et la rubéole d'où les 1621 échantillons de sérum), testés pendant la durée de stage qui s'étend du mois de janvier jusqu'au mois de juin 2023.

### I.2 Répartition de la population d'étude selon les trimestres de grossesse :

Les résultats de répartition étudiées, sur 1000 femmes enceintes allant du premier mois au neuvième mois de la grossesse, sont cités dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Taux d'effectif testées selon le trimestre de grossesse.

Trimestre	Nombre	Taux
1 <sup>er</sup>	596	60%
2 <sup>ème</sup>	284	28%
3 <sup>ème</sup>	120	12%
Total	1000	100%

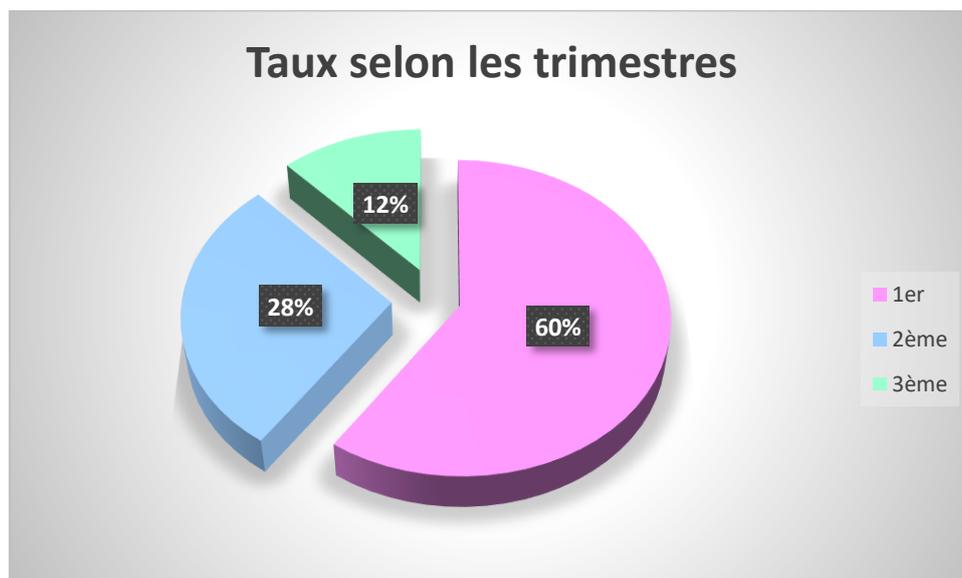


Figure 8 : Taux d'effectif selon les trimestres (âge de grossesse).

Selon le (Tableau 10), on remarque que 60 % des femmes enceintes ont effectué des tests sérologiques durant le 1er trimestre de grossesse, 28 % en 2ème trimestre et 12 % durant le 3ème trimestre.

### I.3 Répartition des femmes gestantes selon le groupe d'âge :

Ce tableau représente les résultats de répartition étudiées, sur 1000 femmes enceintes, âgées de 18 à 48 ans :

Tableau 11 : Répartition des femmes gestantes selon le groupe d'âge

Plage	Âge	
	Taux	Taux
[18-25[	188	19%
[26-33[	477	48%
[34-41[	284	28%
[42-48[	51	5%
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>100%</b>

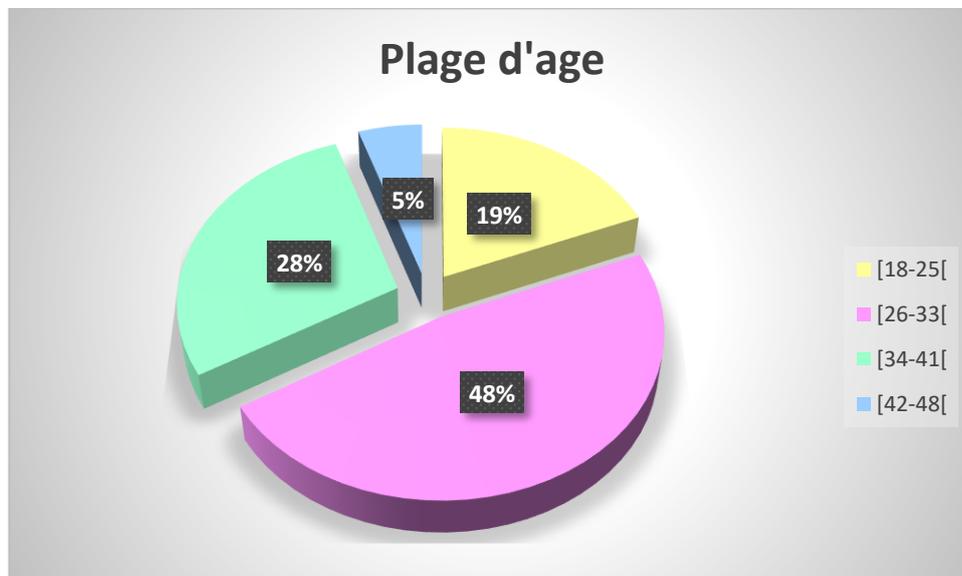


Figure 9 : Répartition des femmes gestantes selon le groupe d'âge

Selon le (Tableau 11), on remarque que 48 % des femmes enceintes sont regroupées dans la plage d'âge [26-33[, 28 % sont regroupées dans la tranche d'âge [34-41[, 19 % sont regroupées dans la plage d'âge [18-25[ et 5 % sont regroupées dans la plage d'âge [42-48[.

### I.4 Résultats de l'étude prospective :

Nous avons réalisé une étude prospective sous forme d'enquête d'observation en utilisant un questionnaire pour collecter des données auprès d'un échantillon choisi à savoir 50 patientes enceintes. (Voir Annexe I)

Tableau 12 : Taux des réponses selon la question 1

Question 1	Nombre	Réponse	Taux
Êtes-vous enceintes actuellement ?	0	Non	0%
	50	Oui	100%
	50	/	100%

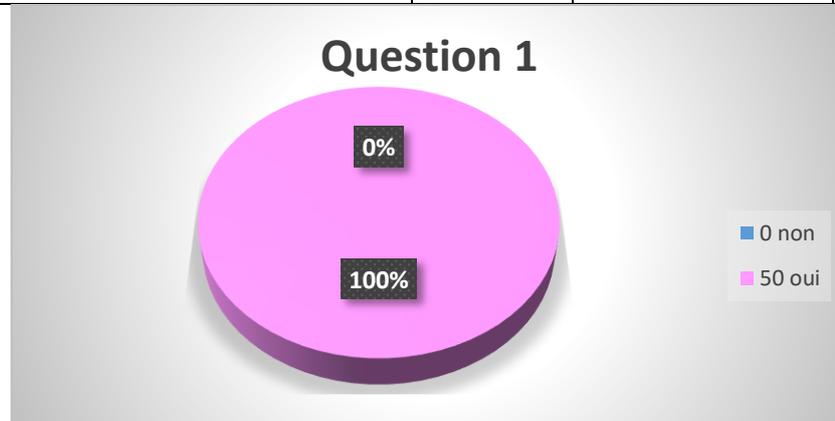


Figure 10 : Taux des réponses selon la question 1

Selon les réponses du tableau (12), 100 % des participantes ont répondu "oui" à cette question, indiquant qu'elles sont toutes enceintes. En effet, lors de la sélection des échantillons pour cette étude, notre objectif était de cibler spécifiquement les femmes enceintes. Par conséquent, la population étudiée dans cette recherche se limite aux femmes enceintes. En limitant notre étude, nous nous concentrons sur une population à risque élevé et pertinente sur le plan clinique, car la toxoplasmose et la rubéole sont des infections qui peuvent entraîner des conséquences importantes sur la santé du fœtus en cas de transmission de la mère à l'enfant pendant la grossesse.

Tableau 13 : Taux des réponses selon la question 2

Question 2	Nombre	Réponse	Taux
Avez vous été infectée par la toxoplasmose dans le passé ?	32	Non	64%
	18	Oui	36%
	50	/	100%

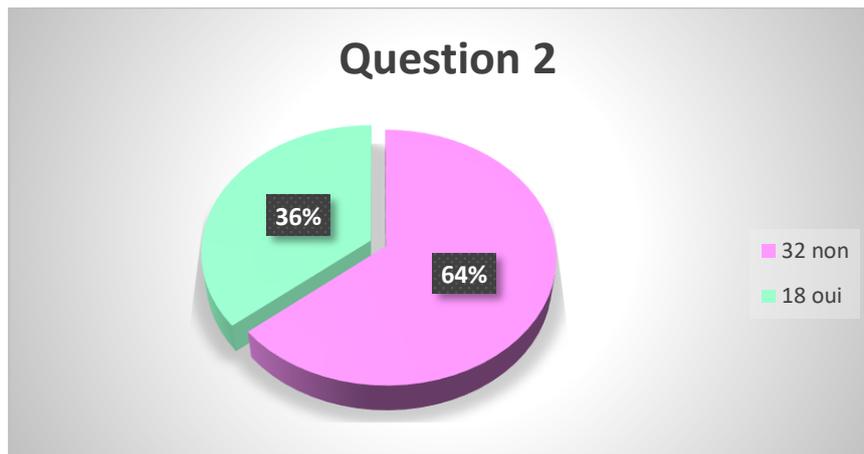


Figure 11 : Taux des réponses selon la question 2

D'après les résultats du tableau (13), il a été observé que 36 % des participantes ont répondu positivement, indiquant qu'elles ont déjà été infectés par la toxoplasmose. En revanche, 64 % des participantes ont répondu négativement, indiquant qu'elles n'ont pas été infectés par la toxoplasmose. Cette répartition des réponses suggère qu'il existe une diversité dans la population étudiée en termes d'exposition à la toxoplasmose. Les femmes qui ont répondu positivement à cette question peuvent avoir développé une immunité contre la toxoplasmose par suite d'une infection antérieure, tandis que celles qui ont répondu négativement peuvent être considérées comme étant plus susceptibles d'être exposées à l'infection.

Tableau 14 : Taux des réponses selon la question 3

Question 3	Nombre	Réponse	Taux
Êtes-vous en contact avec des chats ou des animaux potentiellement porteurs de la toxoplasmose ?	40	Non	80%
	10	Oui	20%
	50	/	100%

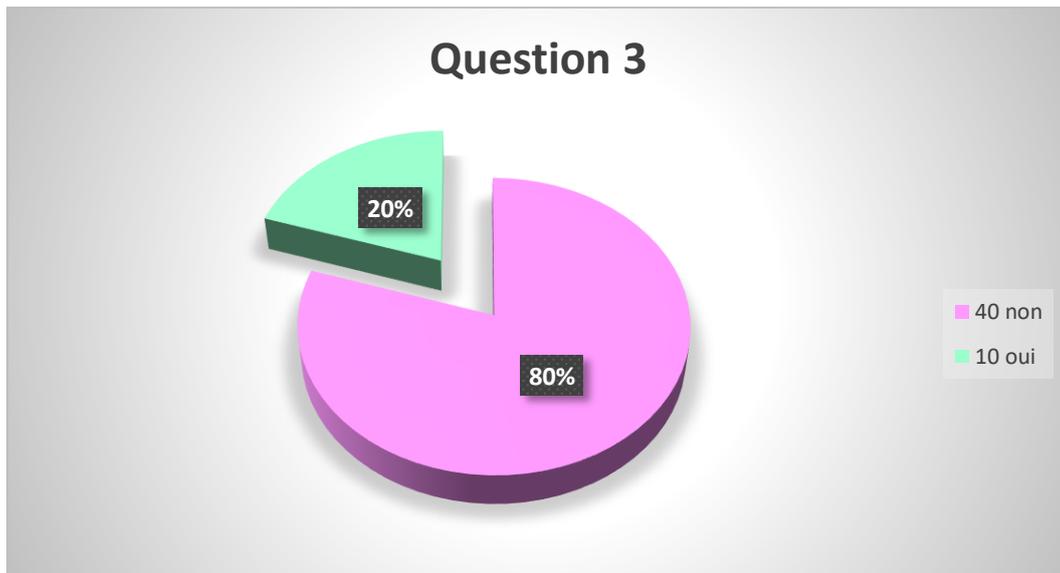


Figure 12 : Taux des réponses selon la question 3

Les résultats du tableau (14), montrent que 80 % des participantes ont répondu "non" à cette question, tandis que 20 % ont répondu "oui". Cela indique que la majorité des participantes ne sont pas en contact avec des animaux potentiellement porteurs de la toxoplasmose.

Tableau 15 : Taux des réponses selon la question 4

Question 4	Nombre	Réponse	Taux
Avez-vous été exposé à la toxoplasmose ou à la rubéole récemment ?	36	Non	72%
	7	Oui	14%
	7	Peut être	14%
	50	/	100%

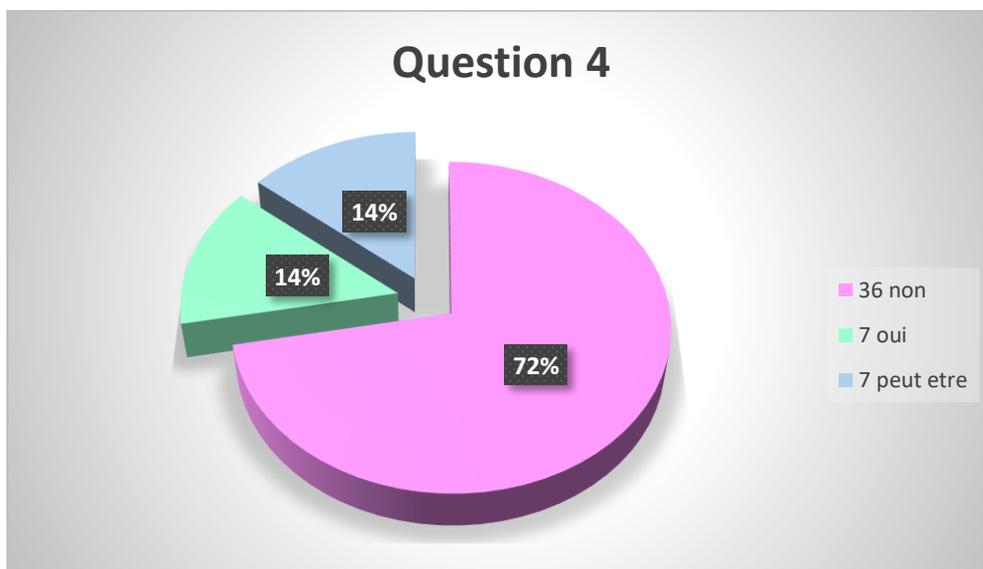


Figure 13 : Taux des réponses selon la question 4

Selon les réponses du tableau (15), 14 % des participantes ont répondu "oui", 14 % ont répondu "peut-être" et 72 % ont répondu "non". Ces résultats indiquent que seule une petite proportion des participantes déclarent avoir été récemment exposés à la toxoplasmose ou à la rubéole. L'exposition récente peut être un facteur déterminant dans la transmission de ces infections. Ces résultats sont basés sur les réponses autodéclarées des participantes.

Tableau 16 : Taux des réponses selon la question 5

Question 5	Nombre	Réponse	Taux
Avez-vous des préoccupations particulières concernant la toxoplasmose ou la rubéole pendant la grossesse ?	11	Non	22%
	39	Oui	78%
	40	/	100%

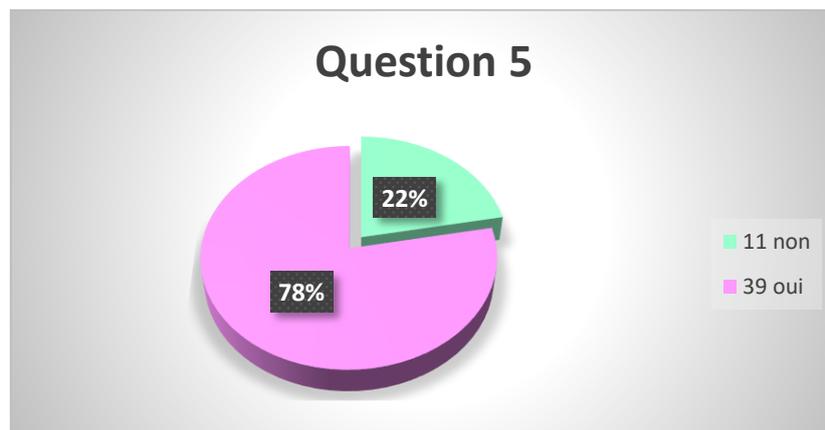


Figure 14 : Taux des réponses selon la question 5

Selon les réponses du tableau (16), 22 % des participantes ont répondu "non" et 78 % ont répondu "oui", indiquant qu'une grande majorité des participantes ont des préoccupations particulières concernant la Toxoplasmose ou la Rubéole pendant la grossesse. Les préoccupations pendant la grossesse sont courantes en raison des risques potentiels pour le fœtus. ces préoccupations peuvent varier en fonction de divers facteurs, tels que la sensibilisation à ces infections, les connaissances en matière de prévention et les expériences personnelles. Les femmes enceintes ou celles qui envisagent une grossesse peuvent être plus susceptibles d'avoir des préoccupations accrues concernant la Toxoplasmose et la Rubéole.

Tableau 17 : Taux des réponses selon la question 6

Question 6	Nombre	Rep	Taux
Préférez-vous consommer de la viande crue, saignante, à point, ou bien cuite ?	0	Crue	0%
	0	Saignante	0%
	3	A point	6%
	47	Cuite	94%
	50	/	100%

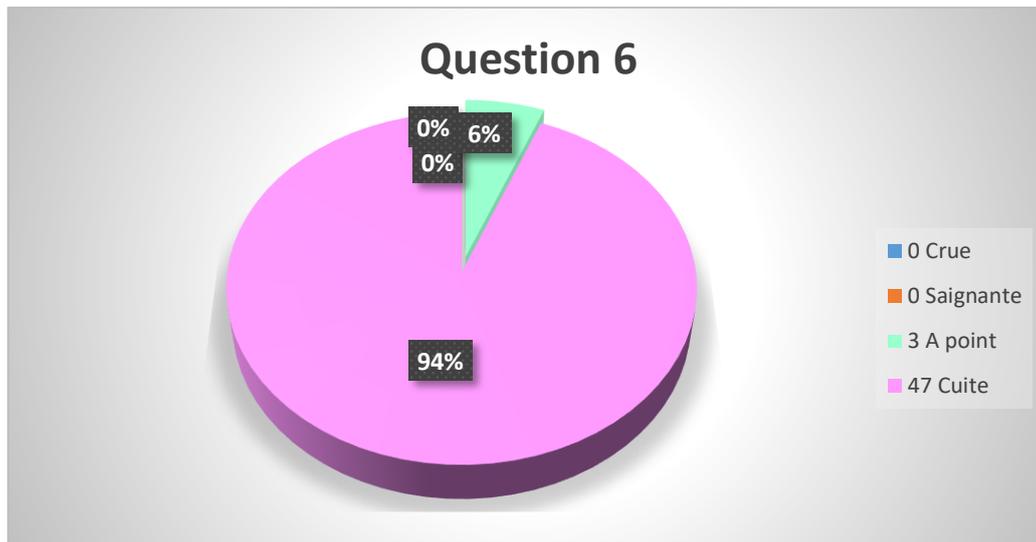


Figure 15 : Taux des réponses selon la question 6

Selon les résultats obtenus dans le tableau (17), il est intéressant de constater que 94% des participantes préfèrent consommer la viande cuite, tandis que 6% optent pour une cuisson à point. Aucune des participantes n'a indiquée préférer la viande crue ou saignante. Ces résultats suggèrent que la majorité des participantes attachent de l'importance à une cuisson adéquate de la viande, ce qui peut contribuer à éliminer les risques potentiels de contamination par des agents pathogènes tels que la Toxoplasmose et la Rubéole associés à la consommation de viande crue ou insuffisamment cuite.

Tableau 18 : Taux des réponses selon la question 7

Question 7	Nombre	Réponse	Taux
<b>Connaissez-vous déjà la toxoplasmose et la rubéole ?</b> <b>P1*Oui je suis bien informée.</b> <b>P2*Oui j'ai une connaissance de base.</b> <b>P3*Non je n'ai jamais entendu parler.</b> <b>P4*J'ai entendu parler mais je ne suis pas trop familière.</b> <b>P5*Je ne suis pas sue je souhaiterais en savoir plus.</b>	11	Proposition 01	22%
	9	Proposition 02	18%
	24	Proposition 03	48%
	6	Proposition 04	12%
	0	Proposition 05	0%
	50	/	100%

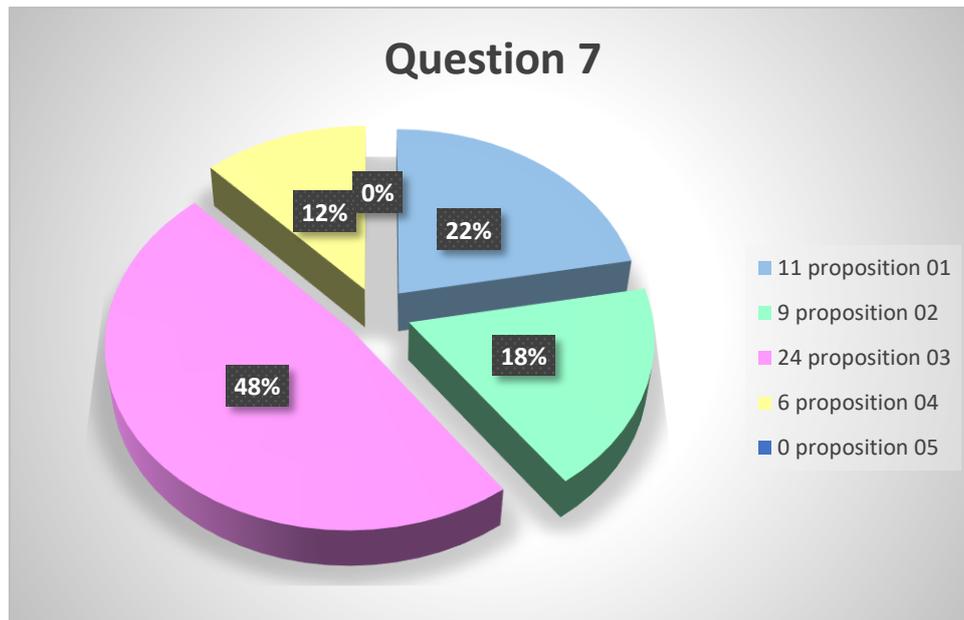


Figure 16 : Taux des réponses selon la question 7

Selon les réponses obtenues dans le tableau (18) à la question sur la connaissance de la toxoplasmose et de la rubéole, il est intéressant de constater que 48% des participantes affirment avoir une connaissance de base sur ces maladies, tandis que 22% déclarent être bien informés, 18% n'ont jamais entendu parler de ces maladies et 12% ont simplement entendu parler sans être familiers avec les détails spécifiques. Ces résultats suggèrent qu'il existe une variation dans le niveau de connaissance parmi les participantes de l'étude. La connaissance préalable des participantes peut influencer leurs attitudes et comportements concernant la prévention et la gestion de la toxoplasmose et de la rubéole pendant la grossesse. La sensibilisation et l'éducation sont des éléments essentiels pour prévenir la transmission de ces maladies et réduire les risques associés à la grossesse.

Tableau 19 : Taux des réponses selon la question 8

Question 8	Nombre	Réponse	Taux
Vous êtes de quelle région ou wilaya ?	1	Oran	3%
	1	Annaba	3%
	2	Bejaia	4%
	6	Kolea	12%
	8	Affroune	16%
	2	Hadjoute	4%
	30	Blida	60%
	31	Blida	100%

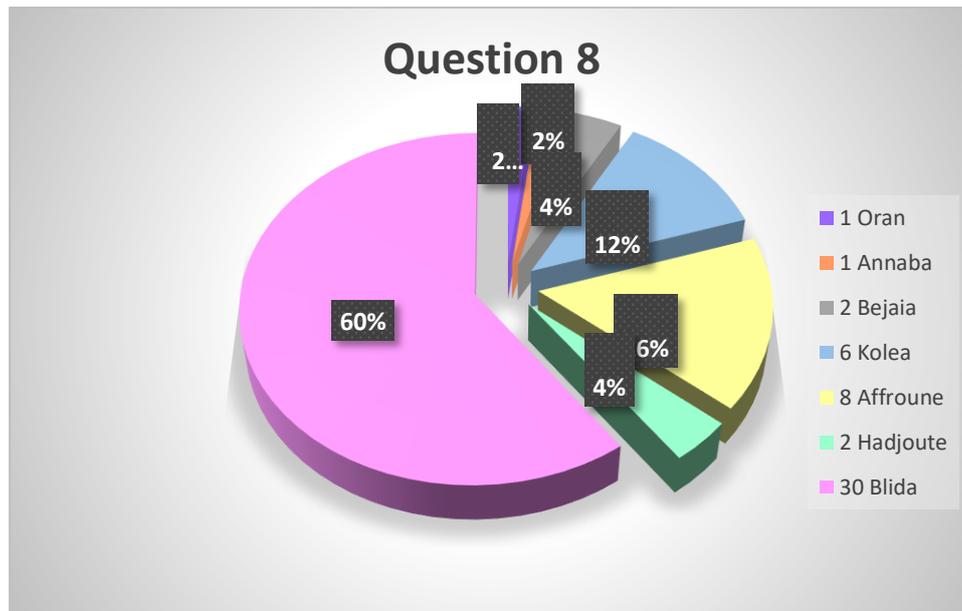


Figure 17 : Taux des réponses selon la question 8

Les données du tableau (19), indiquent la répartition géographique des participantes de notre étude au laboratoire, provenant de différentes régions ou wilayas en Algérie. La région de Blida est la plus représentée, avec 60% des participantes car le laboratoire est situé à Blida.

### I.5 Séroprévalence de la toxoplasmose et la rubéole :

L'étude sérologique de la toxoplasmose et de la rubéole a été réalisée sur un échantillon de 1000 femmes enceintes, ce qui a donné un total de 1621 résultats en raison des variations des tests utilisés.

### I.6 Séroprévalence de la toxoplasmose et la rubéole sur l'automate VIDAS BioMérieux :

Tableau 20 : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur l'automate VIDAS.

/	VIDAS			
	Toxoplasmose		Rubéole	
	IGM	IGG	IGM	IGG
Négatif	93%	70%	96%	4%
Douteux	2%	2%	3%	2%
Positif	5%	28%	2%	95%
LA SOMME DE TOUS LES TEST	121 / 100%	121 / 100%	114 / 100%	114 / 100%

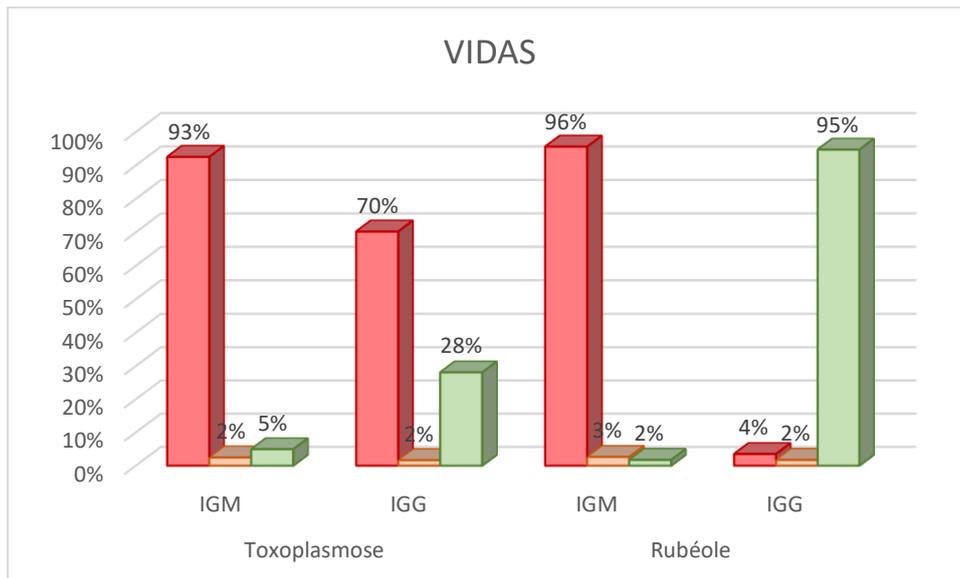


Figure 18: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur l'automate VIDAS.

**I.6.1 Pour la rubéole :**

Selon le tableau (20), les résultats de notre étude par l'utilisation l'automate Vidas Bio Mérieux ont montré que les taux de sérologie de la rubéole étaient les suivants : 4 % de résultats négatifs, 2 % de résultats indéterminés et 95 % de résultats positifs pour les anticorps IgG. Pour les anticorps IgM, nous avons obtenu 96 % de résultats négatifs, 3 % de résultats indéterminés et 2 % de résultats positifs.

**I.6.2 Pour la Toxoplasmose :**

Les résultats de l'automate Vidas pour la toxoplasmose montrent que 93 % des échantillons testés étaient négatifs pour les anticorps IgM, 2 % étaient douteux et 5 % étaient positifs. Pour les anticorps IgG, 70 % des échantillons étaient négatifs, 2 % étaient douteux et 28 % étaient positifs.

**I.7 Séroprévalence de la toxoplasmose et la rubéole sur l'automate COBAS :**

Tableau 21 : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgM et la rubéole IgM sur l'automate COBAS.

/	COBAS	
	Toxoplasmose	Rubéole
/	IGM	IGM
Négatif	97%	100%
Douteux	0%	0%
Positif	3%	0%
<b>LA SOMME DE TOUS LES TEST</b>	<b>227 / 100%</b>	<b>205 / 100%</b>

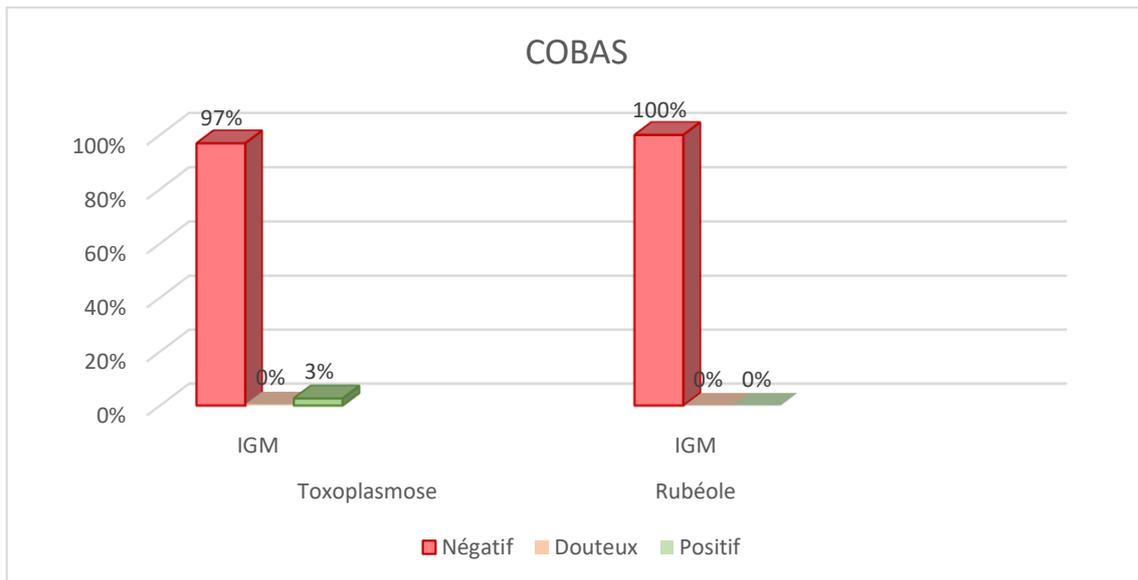


Figure 19: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgM et la rubéole IgM sur l'automate COBAS.

**I.7.1 Pour la Toxoplasmose :**

Selon le tableau (21), les résultats obtenus par l'automate COBAS pour la recherche des anticorps IgM de la toxoplasmose montrent que 97% des échantillons testés sont négatifs, 3% sont classés comme douteux et aucun échantillon n'a été détecté comme positif. Ces résultats suggèrent une faible prévalence d'infection récente par *Toxoplasma gondii* parmi la population étudiée.

**I.7.2 Pour la rubéole :**

Les résultats de l'étude sérologique de la Rubéole par l'automate COBAS montrent un taux de négativité de 100% pour les anticorps IgM de la Rubéole, avec aucun résultat douteux ou positif observé.

**I.8 Séroprévalence de la toxoplasmose et la rubéole sur l'automate ACCESS :**

Tableau 22 : Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG et la rubéole IgG sur l'automate ACCESS.

/	ACCESS	
	Toxoplasmose	Rubéole
	IGG	IGG
Négatif	74%	15%
Douteux	3%	1%
Positif	23%	84%
<b>LA SOMME DE TOUS LES TEST</b>	<b>211 / 100%</b>	<b>235 / 100%</b>

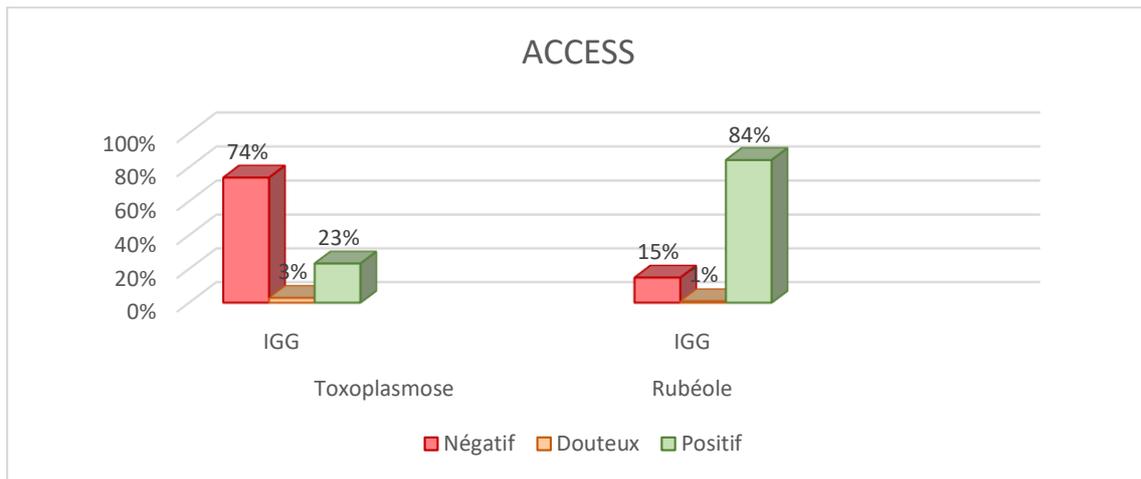


Figure 20: Résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG et la rubéole IgG sur l'automate ACCESS.

**I.8.1 Pour la Rubéole :**

Selon le tableau (22), les résultats obtenus par l'automate Access pour la recherche des anticorps IgG ont montré que la séroprévalence de la Rubéole étaient les suivants : 15 % de résultats négatifs, 1 % de résultats sont douteux et 84 % de résultats positifs.

**I.8.2 Pour la Toxoplasmose :**

Les résultats obtenus par l'automate Access pour la recherche des anticorps IgG ont montré que la séroprévalence de la Toxoplasmose étaient les suivants : 74 % de résultats négatifs, 3 % de résultats sont douteux et 23 % de résultats positifs.

**I.9 Résultats des tests d'Avidité de la Toxoplasmose et la Rubéole :**

Tableau 23 : Résultats de l'Avidité de la toxoplasmose et la rubéole.

	AVIDITÉ	
	Toxoplasmose	Rubéole
Négatif	56%	80%
Douteux	13%	20%
Positif	31%	0%
LA SOMME DE TOUS LES TEST	16 / 100%	5 / 100%

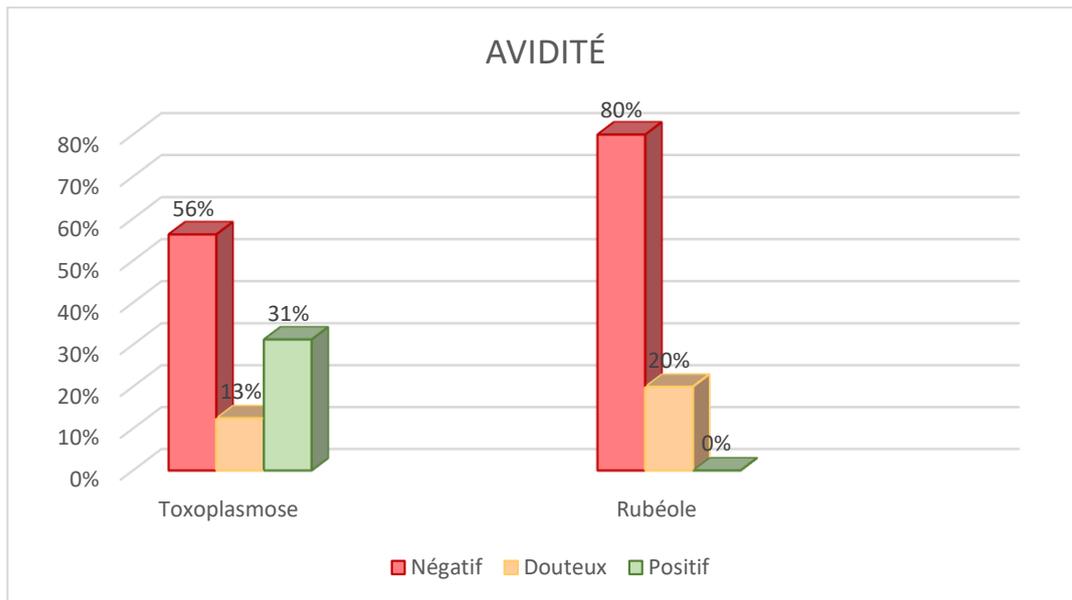


Figure 21: Résultats de l'Avidité de la toxoplasmose et la rubéole.

**I.9.1 Pour la Rubéole :**

Selon le tableau (23), les résultats de notre étude d'Avidité ont montré que les taux d'Avidité de la rubéole étaient les suivants : 80 % de résultats négatifs, 20 % de résultats sont douteux et 0 % de résultats positifs.

**I.9.2 Pour la Toxoplasmose :**

Les résultats de notre étude d'Avidité ont montré que les taux d'Avidité de la Toxoplasmose étaient les suivants : 56 % de résultats négatifs, 13 % de résultats sont douteux et 31 % de résultats positifs.

**I.10 Totalité des résultats effectués de la Toxoplasmose et la Rubéole :**

Tableau 24 : Totalité des résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur les trois automates.

Totalité				
	Toxoplasmose		Rubéole	
	IGM	IGG	IGM	IGG
<b>Positif</b>	<b>3,4%</b>	<b>25%</b>	<b>1%</b>	<b>88%</b>
<b>Douteux</b>	<b>1,1%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
<b>Négatif</b>	<b>95,4%</b>	<b>73%</b>	<b>98%</b>	<b>11%</b>
<b>LA SOMME DE TOUS LES TEST</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

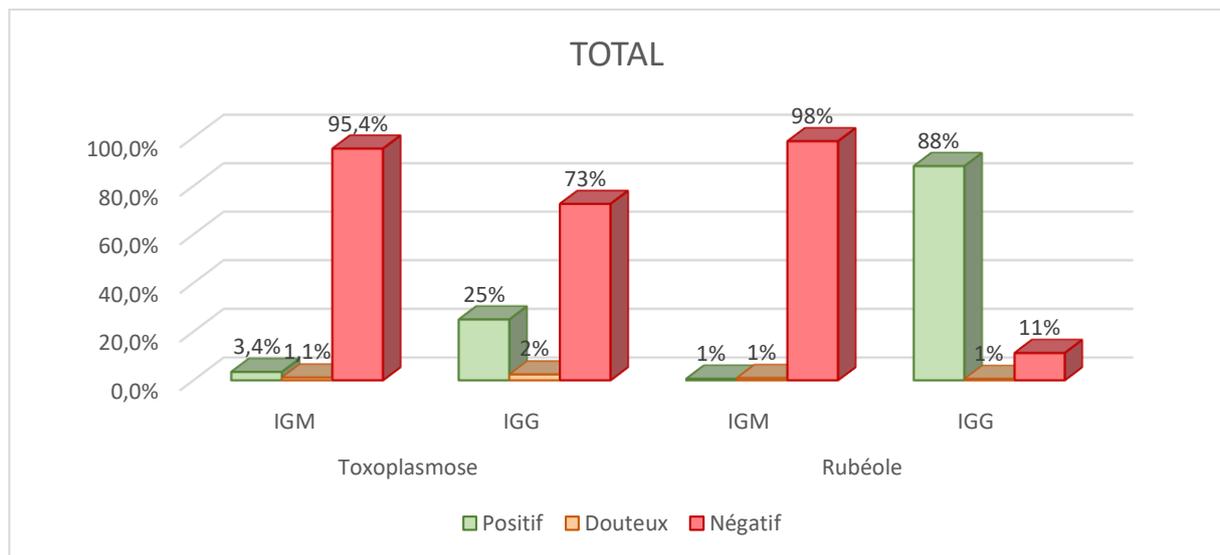


Figure 22: Totalité des résultats de la sérologie de la toxoplasmose IgG IgM et la rubéole IgG IgM sur les trois automates.

Selon le tableau (24), les résultats de notre étude ont été réalisés à un laboratoire d'analyses médicale situé à Blida révèlent une prévalence de 25% d'anticorps IgG pour la toxoplasmose (positifs), 73 % négatifs et 1,1 % douteux, ce qui indique une exposition antérieure à l'infection, tandis que seulement 3,4% des individus présentent des anticorps IgM positifs, 95,4 % négatifs et 2 % douteux, suggérant une infection récente.

Concernant la rubéole, les résultats montrent une prévalence de 88% d'anticorps IgG (positifs), 11 % négatifs et 1 % douteux, indiquant une immunité acquise, tandis que seulement 1% présente des anticorps IgM (positifs), 98 % négatifs et 1 % douteux, suggérant une infection récente.

### I.11 Discussion :

La grossesse expose le fœtus à des risques importants liés à différentes infections contractées par la mère. Le placenta joue un rôle crucial dans la transmission des agents infectieux en permettant leur passage de la mère au fœtus. Dans le cas de la toxoplasmose, le parasite *Toxoplasma gondii* peut traverser la barrière placentaire et infecter le fœtus, entraînant des complications graves. Pour la rubéole, le virus de la rubéole peut également traverser le placenta et provoquer des anomalies congénitales chez le fœtus. (Jones et al., 2001 ; Plotkin et al., 2012 ; Baszler et al., 1999)



Figure 23 : Échographie en 3D du placenta (en flèche rouge) (photo originale 2023).

C'est pourquoi une surveillance sérologique systématique est essentielle pendant la grossesse. Dans le but de déterminer la prévalence de la toxoplasmose et de la rubéole chez les femmes enceintes dans la wilaya de Blida, une étude séro-épidémiologique a été réalisée. Les résultats obtenus nous ont permis de tirer des conclusions importantes concernant ces deux maladies.

Au cours de cette étude, une analyse comparative des demandes d'examen sérologiques pour la toxoplasmose et la rubéole a été effectuée. Il a été observé que l'examen sérologique de la toxoplasmose est plus fréquemment prescrit par rapport à celui de la rubéole. Chaque patiente a subi un nombre de tests conformément à la prescription médicale. Des résultats statistiquement significatifs ont été obtenus en ce qui concerne l'âge et la prévalence des infections. Les tranches d'âge les plus représentatives dans la population étudiée sont celles entre 26 et 33 ans, suivies par celles entre 34 et 41 ans. Cette observation est cohérente avec l'âge moyen du mariage des femmes dans la région étudiée, ainsi que le pic des consultations gynécologiques et de la procréation chez les femmes en Algérie. Par conséquent, une demande accrue d'analyses sérologiques est observée dans cette population.

Au cours de notre étude menée du mois de janvier jusqu'au mois de juin 2023, nous avons collecté un échantillon de 1621 sérums à analyser. Les résultats obtenus ont révélé une prévalence de 25 % pour les anticorps IgG de la toxoplasmose et de 88 % pour les anticorps IgG de la rubéole. Ces résultats indiquent que la population étudiée présente déjà une immunité contre la rubéole, contrairement à la Toxoplasmose 96,6% de la population n'est pas

immunisée, Ce qui explique que le taux des femmes enceintes avec séropositivité est faible et qu'elles présentent un risque pour le fœtus.

Concernant la rubéole, nos résultats sont cohérents avec d'autres études menées dans différentes régions en Algérie. Par exemple, à Tlemcen en 2013 (83,64%), à Constantine en 2011- 2012 (83,46%) et à Alger en 2014-2016 (89%). Étant donné que le vaccin contre la rubéole n'a été introduit en Algérie qu'en 2014 et n'est actuellement recommandé que pour les nourrissons et les enfants, et notre étude détermine que la majorité des femmes à l'âge précoce ont été infectées par la rubéole, cette étude explique qu'il y a une forte circulation du virus de la rubéole en Algérie. (Helali et al., 2018) Ce qui confirme que la rubéole est une maladie virale hautement contagieuse. La contamination varie en fonction de l'âge et la zone géographique (WHO, 2011). Et d'autres études hors Algérie comme au Maroc, un taux de 84,7% en 2017 (Zahir et al., 2020). Une étude de février 2018 à mai 2019 en Arabie Saoudite, a estimé une prévalence de 88,9% (Al-Hakami et al., 2020). Et relativement élevé en Afrique du Sud (97,8%) en 2020 (Gieles et al., 2020). La majorité des femmes enceintes incluses dans cette étude présentent une séropositivité, cependant, il existe un risque potentiel d'infection par la rubéole chez les femmes séronégatives, entraînant un risque probable de syndrome de rubéole congénitale. Par conséquent, il est essentiel de prendre des mesures préventives appropriées.

Pour la Toxoplasmose, les résultats montrent une prévalence plus faible, contrairement à une étude réalisée à Annaba, la prévalence d'anticorps IgG positifs était de 47,8% chez des femmes enceintes (Messerer et al., 2014). D'après ce dernier, la prévalence de la toxoplasmose humaine dans le centre du pays était de 57,7% en 1981, 40,7% en 1993, 46,6% en 2001 et 47,9% en 2010. En 2017, un taux de 33,25% dans les 3 régions (Alger, Tizi-Ouzou et Annaba) (Hammaci et Messouci, 2020). On remarque une diminution d'infection par rapport aux études précédentes. Cette diminution pourrait être expliquée par l'amélioration des conditions d'hygiène (lavage des légumes et crudités) et la consommation plus fréquente de la viande congelée et bien cuite.

La prévalence de la toxoplasmose chez l'homme varie à travers le monde. Des études ont montré qu'elle peut atteindre jusqu'à 75 % (Pappas et al., 2009). Par exemple, en Tunisie, une étude a signalé une expansion de l'infection à *T. gondii*, avec une prévalence de 39,3 % (Sellami et al., 2010), et une autre dans même pays qui a rapporté une prévalence de 22,5% pour les IgG et 3,2% pour les IgM (Ben Abid et al., 2015) tandis qu'au Portugal, la prévalence a diminué de 47 % en 1979-1980 à 22 % en 2013 (Gargaté et al., 2016) et en en Égypte en 2018

a révélé une prévalence plus élevée de 42,6% pour les IgG et 9,8% pour les IgM (Ibrahim et *al.*, 2018).

Ces variations de prévalence peuvent être dues à des facteurs environnementaux, socio-économiques et comportementaux spécifiques à chaque région.

Ces différences pourraient être attribuées aux variations géographiques et aux différences dans les pratiques d'hygiène et les expositions environnementales.

#### **Discussion des résultats du test d'Avidité :**

Dans une étude portant sur 22 femmes enceintes avec des taux d'IgM positifs ou douteux contre la toxoplasmose et la rubéole, des résultats d'avidité ont été observés :

##### **a. Pour la toxoplasmose :**

Les résultats de notre étude sur l'avidité de la toxoplasmose ont révélé les proportions suivantes : 56 % des échantillons ont montré des résultats négatifs en termes d'avidité, 13 % des échantillons ont présenté des résultats douteux et 31 % des échantillons ont affiché des résultats positifs. Ces résultats sont similaires à ceux d'une étude réalisée en Europe en 2020, où ils ont également observé un taux de 51,9 % d'échantillons négatifs en dépit de la positivité ou du caractère douteux des IgM. (Liesenfeld et *al.*, 2020)

Aucune femme enceinte n'est à l'abri d'une séroconversion, c'est à dire qu'elle soit exposée pour la première fois à ces infections pendant sa grossesse. Lors de la séroconversion, le système immunitaire de la femme enceinte commence à produire des anticorps spécifiques contre les agents pathogènes responsables de la toxoplasmose et de la rubéole. Dans le cadre de notre étude, nous avons observé plusieurs cas de séroconversion. Par exemple, une patiente enceinte a été testée pour la première fois au cours de son premier trimestre de grossesse et présentait des résultats séronégatifs avec un taux d'anticorps IgM pour la toxoplasmose de 0,17 et un taux d'anticorps IgG de 0. Un mois plus tard, elle a subi une séroconversion, et ses résultats sont devenus séropositifs avec un taux d'anticorps IgM pour la toxoplasmose de 1,10 et un taux d'anticorps IgG de 8. Ces résultats illustrent le processus de séroconversion chez les femmes enceintes et la production d'anticorps spécifiques en réponse à l'infection.

##### **b. Pour la rubéole :**

Les résultats de notre étude d'Avidité ont montré que les taux d'Avidité de la rubéole étaient les suivants : 80 % de résultats négatifs, 20 % de résultats sont douteux et 0 % de résultats positifs. Contrairement à une étude menée en Nigeria en 2013, qui a obtenu 33.3% de résultats d'Avidité positifs, 6.7% résultats douteux et 46.7% résultats négatifs. (Agbede et *al.*, 2013)

Exemple de séroconversion par le virus de la rubéole : Au cours de notre étude, nous avons identifié plusieurs cas de séroconversion chez les femmes enceintes. Par exemple, une patiente enceinte a été soumise à un premier test sérologique, révélant des résultats négatifs pour les anticorps IgM de la rubéole (0,17) et les anticorps IgG (0). Un mois plus tard, elle a connu une séroconversion, avec des résultats indiquant une séropositivité pour les anticorps IgM de la rubéole (1,37) et les anticorps IgG (15).

### **Discussion de l'étude prospective :**

#### **a. Facteurs des risques :**

La prévention de la toxoplasmose repose sur la maîtrise de plusieurs facteurs de contamination. Cependant, dans cette étude, aucune association significative n'a été observée entre les principaux facteurs de risque et la séoprévalence du toxoplasme. Il convient de noter que l'absence de significativité dans nos résultats ne nie pas l'existence d'une association entre les facteurs de risque et la survenue de la toxoplasmose. Ces facteurs de risque doivent toujours être évités pendant la grossesse. Il est possible que dans des pays où des recommandations sont largement diffusées, certains facteurs de risque existent mais sont bien contrôlés, ce qui pourrait expliquer leur absence de signification dans les études antérieures (Errifaiy et Moutaj, 2014).

#### **b. Contacts avec les chats :**

Les résultats montrent que 80 % des participantes ont répondu "non" à cette question, tandis que 20 % ont répondu "oui". Cela indique que la majorité des participantes ne sont pas en contact avec des animaux potentiellement porteurs de la toxoplasmose.

La toxoplasmose est une maladie zoonotique, c'est-à-dire qu'elle peut être transmise des animaux à l'homme, en particulier par l'intermédiaire des excréments de chats infectés.

Plusieurs études ont examiné la prévalence de l'exposition à la toxoplasmose chez les individus en contact avec des animaux. Par exemple, une étude menée par (Garcia et *al.*, 2017) a évalué la prévalence de l'infection à la toxoplasmose chez les propriétaires de chats. Les résultats ont montré que 63% des femmes enceintes qui sont en contact étroit avec des chats sont immunisées et présentaient des signes d'infection à la toxoplasmose. La présence de chat dans le foyer est un facteur associé à la propagation du parasite. Cela rejoint l'étude Tunisienne faite par (Najla Fakhfakh *et al.*, 2003) souligne l'importance de prendre des mesures de précaution, telles que l'hygiène des mains et la manipulation appropriée des excréments de chat, pour réduire le risque de transmission de la toxoplasmose. Dans le contexte de notre étude, les

---

résultats indiquent que la majorité des participantes ne sont pas en contact avec des chats ou d'autres animaux potentiellement porteurs de la toxoplasmose.

**c. La viande :**

Selon les résultats obtenus, il est intéressant de constater que 94% des participantes préfèrent consommer la viande cuite, tandis que 6% optent pour une cuisson à point. Aucune des participantes n'a indiquée préférer la viande crue ou saignante. Ces résultats suggèrent que la majorité des participantes attachent de l'importance à une cuisson adéquate de la viande, ce qui peut contribuer à éliminer les risques potentiels de contamination par des agents pathogènes tels que la toxoplasmose et la rubéole associés à la consommation de viande crue ou insuffisamment cuite

Des études similaires ont rapporté que cette notion n'est pas pertinente (Ertug et *al.*, 2005 ; Deji-Agboola et *al.*, 2011 ; Zemene et *al.*, 2012 ; Abamecha et Awel, 2016). Cela s'explique par le fait que nous consommons de la viande bien cuite dans le cadre de notre alimentation, et par le fait que la conservation congelée de la viande est devenue monnaie courante.

Il convient de souligner que la cuisson adéquate de la viande est une pratique recommandée pour prévenir les infections alimentaires et réduire le risque de transmission de divers agents pathogènes, y compris la toxoplasmose et la rubéole, car la viande mal cuite est identifiée par la majorité des résultats comme un facteur de risque significatif (Jones et *al.*, 2009 ; Liu et *al.*, 2009 ; Ishaku et *al.*, 2009 ; Sakikawa et *al.*, 2012). La cuisson à des températures élevées permet de détruire les microorganismes potentiellement présents dans la viande et la congélation des kystes de *Toxoplasma gondii* à -12°C pendant au moins 3 jours les rend non infectieux. En revanche, la viande insuffisamment cuite a été identifiée comme un facteur de risque important dans la plupart des résultats., réduisant ainsi le risque de maladies d'origine alimentaire.

# **Conclusion générale et perspectives**

## Conclusion générale et perspectives

La grossesse est une période délicate de la vie d'une femme, qui nécessite une attention particulière pour assurer la santé et le bien-être de la mère et du fœtus. La prévention des infections pendant la grossesse revêt une importance capitale afin de minimiser les risques potentiels pour la santé maternelle et infantile. Parmi les infections à risque, la toxoplasmose et la rubéole figurent parmi les plus préoccupantes. Dans le cadre d'une approche proactive visant à réduire les risques liés à la toxoplasmose et à la rubéole pendant la grossesse :

- Il est impératif de mettre en place des programmes nationaux d'éducation sur la toxoplasmose et la rubéole, ciblant spécifiquement les femmes en âge de procréer, afin de sensibiliser efficacement la population à risque. Ces programmes devraient fournir des informations précises et à jour sur la prévention, le dépistage et le traitement de ces infections, ainsi que sur les risques potentiels pour la santé maternelle et foetale.
- Il est recommandé de procéder à des tests de dépistage et de vaccination contre la rubéole chez les adolescentes scolarisées au lycée. Cette approche préventive vise à identifier les jeunes filles qui ne sont pas immunisées contre la rubéole et à les protéger contre cette maladie virale potentiellement grave. Le dépistage permet de détecter les cas de rubéole non diagnostiqués, tandis que la vaccination offre une protection efficace contre cette infection. La mise en place de ces mesures préventives contribue à réduire la prévalence de la rubéole et à prévenir les complications associées, en favorisant ainsi la santé et le bien-être des adolescentes.
- Il est recommandé d'inclure la sérologie de ces infections dans le bilan pré-nuptial. Cette démarche permet d'évaluer le statut immunitaire des femmes en âge de procréer avant la conception et d'identifier celles qui pourraient être exposées à ces infections potentiellement dangereuses. En réalisant une sérologie de la toxoplasmose et de la rubéole avant la grossesse, il est possible de détecter d'éventuelles séroconversions et de prendre des mesures préventives appropriées pour éviter les conséquences néfastes pour la mère et le fœtus. Ainsi, l'inclusion de ces tests dans le bilan pré-nuptial permet d'anticiper les risques et d'offrir une protection adéquate à la santé maternelle et infantile.
- Il est recommandé aux femmes enceintes non immunisées de suivre les recommandations du médecin traitant en ce qui concerne le suivi régulier de leur statut sérologique de la toxoplasmose. Ce suivi implique des contrôles sérologiques effectués

toutes les 4 à 8 semaines en collaboration avec le laboratoire. En cas de survenue de l'infection, ces tests permettraient de la détecter rapidement, ce qui permettrait d'entreprendre sans délai un traitement protecteur pour le bien-être de l'enfant à naître. Cette approche proactive vise à garantir la détection précoce de l'infection et à prendre les mesures appropriées pour la protection de la santé du fœtus.

## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- A. M., Heckerth, A. R., & Weiss, L. M. (2000). *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 30(12-13), 1217-1258.
- Abamecha, F., & Awel, H. (2016). Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women following antenatal care at Mizan Aman General Hospital, Bench Maji Zone (BMZ), Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1806-6>.
- Abrahams, V. M., & Mor, G. (2005). Toll-like receptors and their role in the trophoblast. *Placenta*, 26(7), 540-547.
- Al-Hakami, A. M., Paul, E., Al-Abed, F., Alzoani, A. A., Shati, A. A., Assiri, M. I., Qasim, A. A., Riaz, F., Moosa, R. A., & Chandramoorthy, H. C. (2020). Prevalence of toxoplasmosis, rubella, cytomegalovirus, and herpes (TORCH) infections among women attending the antenatal care clinic, maternity hospital in Abha, Southwestern Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 41(7), 757–762. <https://doi.org/10.15537/smj.2020.7.25121>
- ASM Journals *Journal of Clinical Microbiology* Vol. 58, No. 9 <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jcm.00505-20>
- Baszler TV, Long PL, McAllister MM, et al. Pathogenesis of bovine fetal infection with *Neospora caninum*. *J Parasitol*. 1999;85(6):1038-1044.
- Beckman Coulter. (n.d.). Access Family. Retrieved from <https://www.beckmancoulter.com/wsrportal/wsr/references/product.php?country=fr&lang=fr&region=EMEA&catnbr=5967>
- Ben Abid M, et al. (2015). Seroprevalence of toxoplasmosis, cytomegalovirus, rubella and syphilis in pregnant women in Tunisia. *Pathol Biol (Paris)*, 63(3):129-32.
- Benirschke, K., & Kaufmann, P. (2000). *Pathology of the human placenta* (4th ed.). Springer-Verlag.
- Best, J. M., et al. (2016). Rubella. *The Lancet*, 387(10029), 1530-1542.
- Best, J. M., et al. (2016). Rubella. *The Lancet*, 387(10029), 1530-1542.
- BioMérieux, Inc. 100 Rodolphe Street Durham, North Carolina 27712 - USA [www.biomerieux.com](http://www.biomerieux.com)
- BioMérieux. (2021). VIDAS - Immunoanalyzer. Retrieved from <https://www.biomerieux-diagnostics.com/vidas-immunoanalyzer>

## Références bibliographiques

---

- Burton, G. J., & Jauniaux, E. (2015). Placental anatomy and physiology. In R. K. Creasy, R. Resnik, J. D. Iams, & C. J. Lockwood (Eds.), *Creasy and Resnik's maternal-fetal medicine: principles and practice* (7th ed., pp. 89-103). Elsevier.
- CDC. (2018). Measles, Mumps, Rubella (MMR) Vaccination: What Everyone Should Know. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2019). Diagnosis. Retrieved from <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/diagnosis.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2019). Prevention. Retrieved from <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/prevent.html>
- Damm, O., et al. (2013). Rubella in Europe: Challenges for epidemiology and vaccination. *Eurosurveillance*, 18(17), 20425.
- Dard C, Bailly S, Varlet MN, et al. Diagnosis of congenital rubella infection by determining rubella-specific IgG avidity. *J Med Virol*. 2016;88(6):1040-1044.
- Deji-Agboola, A. M., Busari, O. S., Osinupebi, O. A., & Amoo, A. O. J. (2011). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies among pregnant women attending antenatal clinic of federal medical center, Lagos, Nigeria. *Int J Biol Med Res*, 2(4), 1135–1139.
- Dubey, J. P. (2009). *Toxoplasma gondii* infections in chickens (*Gallus domesticus*): prevalence, clinical disease, diagnosis and public health significance. *Zoonoses and public health*, 56(2), 60-70.
- Dubey, J. P. (2010). *Toxoplasmosis of Animals and Humans*, Second Edition. Boca Raton: CRC Press.
- Duclos, P., et al. (2017). Rubella and Congenital Rubella Syndrome Control and Elimination—Global Progress, 2000–2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 66(41), 1109-1113.
- Duclos, P., et al. (2017). Rubella and Congenital Rubella Syndrome Control and Elimination—Global Progress, 2000–2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 66(41), 1109-1113.
- Duclos, P., et al. (2017). Rubella and Congenital Rubella Syndrome Control and Elimination—Global Progress, 2000–2016.
- Elecsys® Rubella IgM (#04618831190, #07027796190) method sheet 2022, V. 13.0 and V.4.0.
- Elecsys® Toxo IgG (#04618815190, #07028008190) method sheet 2022, V. 15.0 and V. 5.0.
- Elecsys® Toxo IgM (#04618858190, #07028024190) method sheet 2022, V. 14.0 and V.4.0.

## Références bibliographiques

---

- Enders, G., et al. (2017). Congenital Rubella Syndrome—A Review of the Pathogenesis and Update on Diagnostic Methods. *Virology Journal*, 14(1), 171.
- Errifaiy, H., & Moutaj, R. (2014). Evaluation des connaissances, des comportements et des statuts immunitaires des femmes enceintes par rapport à la toxoplasmose: Enquête épidémiologique dans la région Essaouira-Safi. *Consommation*, 42(5), 0–9.
- Ertug, S., Okyay, P., Turkmen, M., & Yuksel, H. (2005). Seroprevalence and risk factors for toxoplasma infection among pregnant women in Aydin province, Turkey. *BMC Public Health*, 5, 66. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-5-66>
- ESCH K.J et PETERSEN C.A. (2013). Transmission and epidemiology of zoonotic protozoal diseases of companion animals. *Clinical Microbiology Reviews.*, 26: 58–85
- Fakhfakh.N , Kallel.k, Ennigro.S et al. FDR pour toxoplasma gondii et status immunitaire des femmes parturientes ;relation de cause à effet .La Tunisie Medicale 2013, vol 91 (n°03) 188-190
- Faust LM, Dunne EF, Chace LM, et al. (1997). Comparison of three enzyme immunoassays with Western blotting and immunofluorescent-antibody assay for diagnosis of acute *Toxoplasma gondii* infection. *Clin Diagn Lab Immunol*, 4(5), 605-607.
- Fiche technique test Elecsys® Rubella IgM, v3.0, 09-2020  
<https://diagnostics.roche.com/fr/fr/products/params/elecsys-rubella-igm.html#productSpecs>
- Fiche technique test Elecsys® Toxo IgG, v13.0, 07-2020  
<https://diagnostics.roche.com/fr/fr/products/params/elecsys-toxo-igg.html#productSpecs>  
[file:///C:/Users/Elitebook%20830%20G6/Downloads/Fiche\\_cobas\\_6000.pdf](file:///C:/Users/Elitebook%20830%20G6/Downloads/Fiche_cobas_6000.pdf)
- Freyre A, Falcon J, Santos L, Rodriguez-Morales AJ. IgA Anti-Toxoplasma Antibodies in Human Infectious Diseases-A Systematic Review. *J Infect Dis Ther.* 2014; 2:157.
- Gieles, N. C., Mutsaerts, E. A. M. L., Kwatra, G., Bont, L., Cutland, C. L., Jones, S., Moultrie, A., Madhi, S. A., & Nunes, M. C. (2020). Rubella seroprevalence in pregnant women living with and without HIV in Soweto, South Africa. *International Journal of Infectious Diseases*, 91, 255–260. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.ijid.2019.12.018>.
- Giess JP. *Toxoplasma gondii* infection: prevalence and risk factors across continents and age groups. *Clin Microbiol Infect.* 2017 Nov;23(11):721-728. doi: 10.1016/j.cmi.2017.04.020. Epub 2017 Apr 29. PMID: 28465176.

## Références bibliographiques

---

- Goulet V, et al. Toxoplasmose chez la femme enceinte en France en 2006: résultats d'une enquête nationale périnatale et estimation de l'incidence et de la sévérité de la maladie. Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH). 2010;(3-4):14-17.
- Gouyon JB, et al. (2017). Rubella seroprevalence in French women of childbearing age: new data from the 2010 National Perinatal Survey. J Clin Virol, 88:
- Hammaci, L., & Messouci, L. (2020). ETUDE DE LA TOXOPLASMOSE CHEZ LA FEMME EN AGE DE PROCREER DANS LA REGION D'AZAZGA (WILAYA DE TIZI OUZOU).
- Hill D, Dubey JP. Toxoplasma gondii: transmission, diagnosis and prevention. Clin Microbiol Infect. 2002;8(10):634-640. doi: 10.1046/j.1469-0691.2002.00485.x
- Hill, D. and Dubey, J.P. (2002). Toxoplasma gondii: transmission, diagnosis and prevention. Clinical Microbiology and Infection, 8: 634-640.
- Hill, D., Dubey, J. P. (2002). Toxoplasma gondii: transmission, diagnosis and prevention. Clinical Microbiology and Infection, 8(10), 634-640.
- <https://diagnostics.roche.com/fr/fr/home.html>
- <https://www.biomerieux.fr/diagnostic-clinique/vidasr-torc>
- <https://www.cnpm.org.dz/index.php/d%C3%A9claration/vaccinovigilance/246-actualisation-du-calendrier-national-de-vaccination.html?fbclid=IwAR30IK40hzC5vPywRW3ss8HpFnoLCsur2Pv9tWq5zAzO6pOomlB2PiE2y0>
- <https://www.biomerieux.fr/diagnostic-clinique/vidasr-torc>
- <https://zerotofinals.com/obgyn/reproductivesystem/functionoftheplacenta/>
- Ibrahim HM, et al. (2018). Seroprevalence and risk factors of Toxoplasma gondii infection among pregnant women in Sohag Province, Egypt. Korean J Parasitol, 56(2):171-177.
- Ishaku, B., Ajogi, I., Umoh, J. U., Lawal, I., & Randawa, A. J. (2009). Seroprevalence and risk factors for Toxoplasma gondii infection among antenatal women in Zaria, Nigeria. Res J Med Med Sci, 4(2), 483–488. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1806-6>.
- J Family Reprod Health. 2013 Sep; 7(3): 131–137  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4064784/>
- Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M, et al. Toxoplasma gondii infection in the United States: seroprevalence and risk factors. Am J Epidemiol. 2001;154(4):357-365.

## Références bibliographiques

---

- Jones, J. L., Dargelas, V., Roberts, J., Press, C., Remington, J. S., & Montoya, J. G. (2009). Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clinical Infectious Diseases*, 49(6), 878–884. <https://doi.org/10.1086/605433>.
- Jones, J. L., Dubey, J. P., & Foodborne Toxoplasmosis Study Group. (2012). Foodborne toxoplasmosis. *Clinical Infectious Diseases*, 55(6), 845-851.
- Karaoui LR, Dardé ML, Godineau N, et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in Algeria: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(12):e0007035. doi: 10.1371/journal.pntd.0007035
- Karaoui LR, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection among Pregnant Women in Tizi-Ouzou, Algeria. *J Parasitol Res*. 2018;2018:9851069. doi: 10.1155/2018/9851069
- Liu, Q., Wei, F., Gao, S., Jiang, L., Lian, H., Yuan, B., Yuan, Z., Xia, Z., Liu, B., & Xu, X. (2009). *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in China. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(2), 162–166. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.07.008>
- Malek A, Sager R, Schneider H. (1994). Maternal-fetal transport of immunoglobulin G and its subclasses during the third trimester of human pregnancy. *Am J Reprod Immunol*, 32(1), 8-14.
- Messerer, L., Bouzbid, S., Gourbdji, E., Mansouri, R., & Bachi, F. (2014). Séroprévalence de la toxoplasmose chez les femmes enceintes dans la wilaya d'Annaba, Algérie. *Revue d'épidémiologie et de Santé Publique*, 62(2), 160–165. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2013.11.072>.
- Messerer, L., Bouzbid, S., Gourbdji, E., Mansouri, R., & Bachi, F. (2014). Séroprévalence de la toxoplasmose chez les femmes enceintes dans la wilaya d'Annaba, Algérie. *Revue d'épidémiologie et de Santé Publique*, 62(2), 160–165. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2013.11.072>.
- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet*. 2004 Apr 24;363(9415):1965-76. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16412-X. PMID: 15158604.
- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet*. 2004 Jul 17-23;364(9435):1965-76. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17442-1.
- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet*. 2004;363(9425):1965-1976. doi:10.1016/S0140-6736(04)16412-X

## Références bibliographiques

---

- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet*. 2004;363(9425):1965-1976.
- Montoya JG, Remington JS. *Toxoplasma gondii*. In: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020.
- Montoya, J. G., & Liesenfeld, O. (2004). Toxoplasmosis. *The Lancet*, 363(9425), 1965-1976.
- Montoya, J. G., et al. (2018). Tox
- Montoya, J.G. and Liesenfeld, O. (2004). Toxoplasmosis. *Lancet*, 363:1965-1976.
- Pappas, G., Roussos, N., & Falagas, M. E. (2009). Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *International Journal for Parasitology*, 39(12), 1385–1394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.04.003>.
- Peyron, F., & McLeod, R. (2003). Toxoplasmosis. In *Infectious diseases* (pp. 957-974). Elsevier.
- Plotkin, S. A., et al. (2013). Rubella. In: *Vaccines*, (6th ed.). Elsevier.
- Reef SE, Plotkin SA. Rubella vaccine. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, eds. *Vaccines*. 6th ed. Elsevier; 2012:689-734.
- Reef SE, Plotkin SA. Rubella Vaccine. In: *Plotkin's Vaccines*. 7th edition. Elsevier; 2017. p. 1181-1211.
- Robert-Gangneux F, Darde ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev*. 2012;25(2):264-296. doi:10.1128/CMR.05013-11
- Robert-Gangneux, F. and Darde, M.L. (2012). Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 25: 264-296.
- Sakikawa, M., Noda, S., Hanaoka, M., Nakayama, H., Hojo, S., Kakinoki, S., Nakata, M., Yasuda, T., Ikenoue, T., & Kojima, T. (2012). Anti-*Toxoplasma* antibody prevalence, primary infection rate, and risk factors in a study of toxoplasmosis in 4,466 pregnant women in Japan. *Clinical and Vaccine Immunology*, 19(3), 365–367. <https://doi.org/10.1128/CVI.05486-11>.
- Sellami, H., Amri, H., Cheikhrouhou, F., Sellami, A., Makni, F., Trabelsi, H., Trabelsi, K., Guermazi, M., & Ayadi, A. (2010). État actuel de la toxoplasmose dans la région de Sfax, Tunisie. *Bulletin de La Société de Pathologie Exotique*, 103(1), 37–40. <https://doi.org/10.1007/s13149-009-0004-9>.

## Références bibliographiques

---

- Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol.* 2000;30(12-13):1217-1258. doi: 10.1016/s0020-7519(00)00124-7
- Tenter, A. M., Heckeroth, A. R., & Weiss, L. M. (2000). *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International journal for parasitology*, 30(12-13), 1217-1258.
- Tuailleon E, Bollore K, Pisoni A, et al. (2013). A simple and inexpensive automated procedure for HIV RNA extraction and detection using the Cobas AmpliPrep and Cobas TaqMan HIV-1 v2.0 assay. *J Virol Methods*, 193(2), 396-400.
- VIDAS® TOXO IgM (TXM), 2018  
<https://fardavar.com/Upload/%D9%85%D8%B4%D8%AE%D8%B5%D8%A7%D8%AA%20%D9%85%D8%AD%D8%B5%D9%88%D9%84/Guide%20TOXO%20IGM.pdf>
- Zahir, H., Arsalane, L., Elghouat, G., Mouhib, H., Elkamouni, Y., & Zouhair, S. (2020). Seroprevalence of rubella in pregnant women in Southern Morocco. *The Pan African Medical Journal*, 35(Suppl 1), 10. <https://doi.org/10.11604/pamj.supp.2020.35.1.18496>.
- Zemene, E., Yewhalaw, D., Abera, S., Belay, T., Samuel, A., & Zeynudin, A. (2012). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and associated risk factors among pregnant women in Jimma town, Southwestern Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 12, 337.

# **Annexes**

## Annexe

### Annexe I: phase pré-analytique



Figure 24 : La salle d'accueil du laboratoire (photo originale 2023).



Figure 25 : la salle de prélèvement (photo originale 2023).

**SILAB** LABORATOIRE OULD ROUIS

Accueil patient

**Nouveau dossier** Carte de suivi

DATE NAISS: / / NOM: PRÉNOM: SEXE:  Masculin  Féminin

AGE: ANS AGE EN: ans INFO. PATIENT (INDIQUER ICI SES MALADES CHRONIQUES UNIQUEMENT)

MOBILE: TÉLÉPHONE FIXE: EMAIL:

TYPE DOCUMENT: NUMÉRO:

N° SÉCURITÉ SOCIALE: N° MUTUELLE: TYPE ASSURÉ: ASSURÉ:

RÉSULTATS  SMS  EMAIL  WEB

MÉDECIN:  SMS PARTENAIRE:  SMS  EMAIL

RENSEIGNEMENTS:  Prélèvement fait hors laboratoire

Figure 26 : Recueil des informations (photo originale 2023).

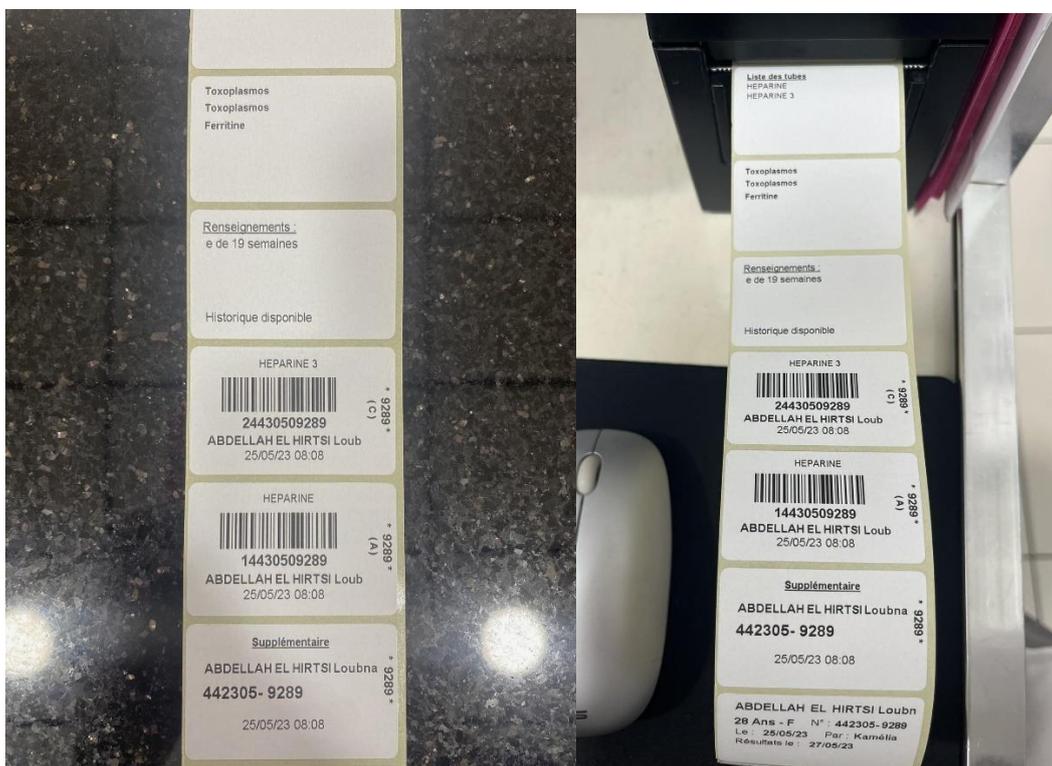


Figure 27 : étiquetage / informations de la patiente (photo originale 2023).

# Annexes

RÉSULTATS 3 VALIDÉ(S) COMPTE RENDU < > DOC.ASSOCIÉS 0 PRÉLÈVEMENTS 0/3 CONNEXION EMISSION 1 WEB 1 IMPRIMER

3 analyse(s)	Résultat	Archives	Normes
<b>18 - PARASITOLOGIE</b>			
<b>Toxoplasmose avidité (Roche)</b> <small>chimiluminescence (Cotax 6000 Roche)</small>	72.66		60 - 100
<i>Toxoplasmose avidité : indice d'avidité élevé des IGG .Cet indice est en faveur d'une infection ancienne de plus de 4 mois ✖</i>			
<b>19 - SEROLOGIE</b>			
<b>Toxoplasmose sérologie IgG (Access) (UI/ml)</b> <small>chimiluminescence auto-radiote Access 2 Beckman</small>	53.1		Négatif < 7.50 Douteux : 7.50-10.50 Positif > 10.50
<b>Toxoplasmose IgM (Index)</b> <small>Cotax 6000 (chimiluminescence)</small>	1.890		Négatif : < 0.8 Douteux : 0.8-1.0 Positif : > 1.0 Si taux d'IgM positif, un test d'avidité est souhaitable
<b>Note</b>			
<b>Men. env</b>			

Figure 28 : ToxG, ToxM et du test d'avidité d'une patiente (photo originale 2023).

RÉSULTATS 3 VALIDÉ(S) COMPTE RENDU < > DOC.ASSOCIÉS 0 PRÉLÈVEMENTS 3/3 CONNEXION EMISSION 1 WEB 1 IMPRIMER

3 analyse(s)	Résultat	Archives	Normes
<b>19 - SEROLOGIE</b>			
<b>Rubéole sérologie IgG (Access) (UI/ml)</b> <small>chimiluminescence auto-radiote Access 2 Beckman</small>	45.4		Négatif < 10 Douteux : 10-15 Positif > 15 Wald / Access2
<b>Rubéole, sérologie IgM (index)</b> <small>Cotax 6000 (chimiluminescence)</small>	0.74		Négatif : < 0.8 Douteux : 0.8-1.0 Positif : > 1.0 meriem / MPL
<b>Rubéole IgG avidité (%)</b> <small>ELISA</small>	82		Avidité < 40% : en faveur d'une infection récente de moins d'un mois. 40-60% : intermédiaire, à contrôler dans une semaine. Avidité > 60% : forte, en faveur d'une infection ancienne de plus d'un mois. Dr Smahi
<b>Note</b>			
<b>Men. env</b>			

Figure 29 : RubG, RubM et du test d'avidité d'une patiente (photo originale 2023).

**Questionnaire:**

- Quel âge avez-vous ?      Oui.      Non.
- Etes-vous enceintes ?      Oui.      Non.
- En quel trimestre ?      Oui.      Non.
- Avez-vous été infectées par la Toxoplasmose ?      Oui.      Non.      Peut être
- Etes-vous en contact avec des chats ou des animaux potentiellement porteurs de la toxoplasmose ?      Oui.      Non.
- Avez-vous été exposée à la Toxoplasmose ou à la Rubéole récemment ?
  - OUI      NON      Peut être
- Avez-vous des préoccupations particulières concernant la Toxoplasmose ou la rubéole pendant la grossesse ?
  - OUI      NON
  
- Préférez-vous consommer la viande :
  - Crue
  - Saignante
  - A point
  - Cuite
  
- Connaissez-vous déjà la toxoplasmose et la rubéole ?
  - P1 Oui je suis bien informée.
  - P2 Oui j'ai une connaissance de base.
  - P3 Non je n'ai jamais entendu parler.
  - P4 J'ai entendu parler mais je ne suis pas trop familière.
  - P5 Je ne suis pas sûre je souhaiterais en savoir plus.
  
- Vous êtes de quelle région ou wilaya ?

Figure 30: Le questionnaire utilisé (photo originale 2023).

## Annexe II : phase analytique



Figure 31 : matériels utiliser pour le prélèvement (photo originale 2023)



Figure 32 : Portoir de tubes (photo originale 2023)



Figure 33 : Agitateur de type VORTEX (photo originale 2023)

## Annexes



Figure 34 : Balance du type Roberval (photo originale 2023)



## Annexes



Figure 35 : Les centrifugeuses de type ROTOFIX 32A Hettich (photo originale 2023)

## Annexe III : Les automates



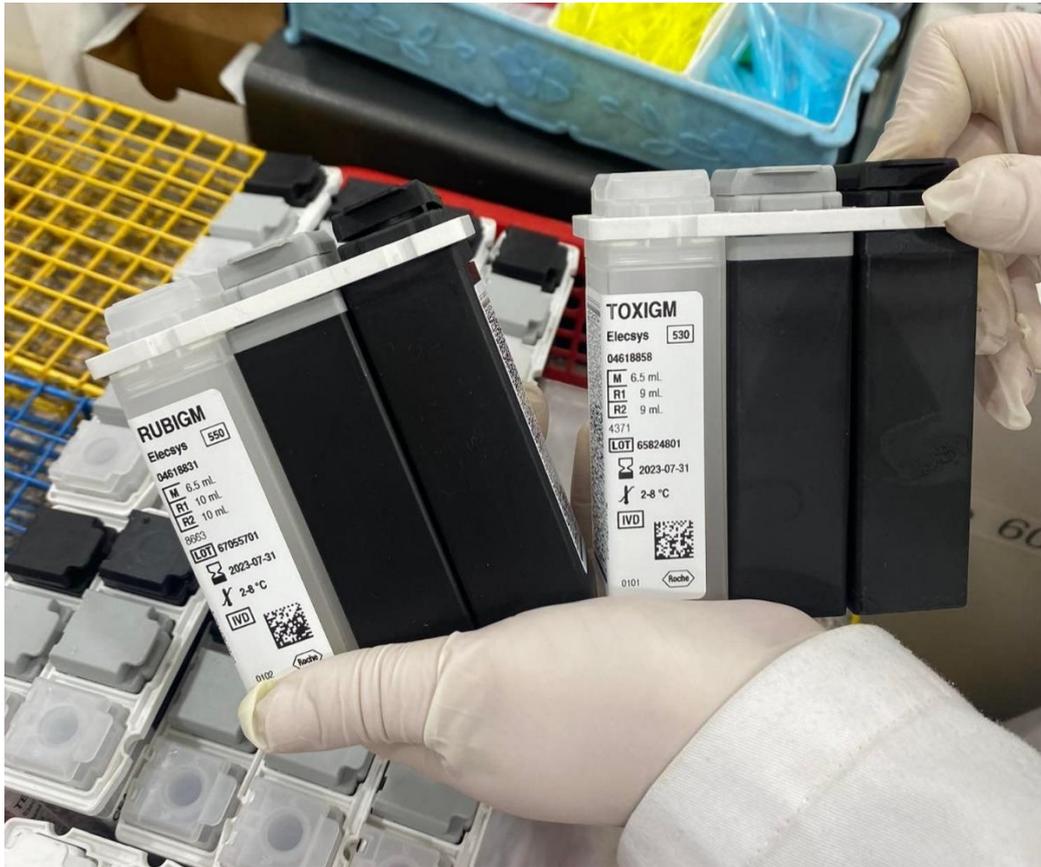
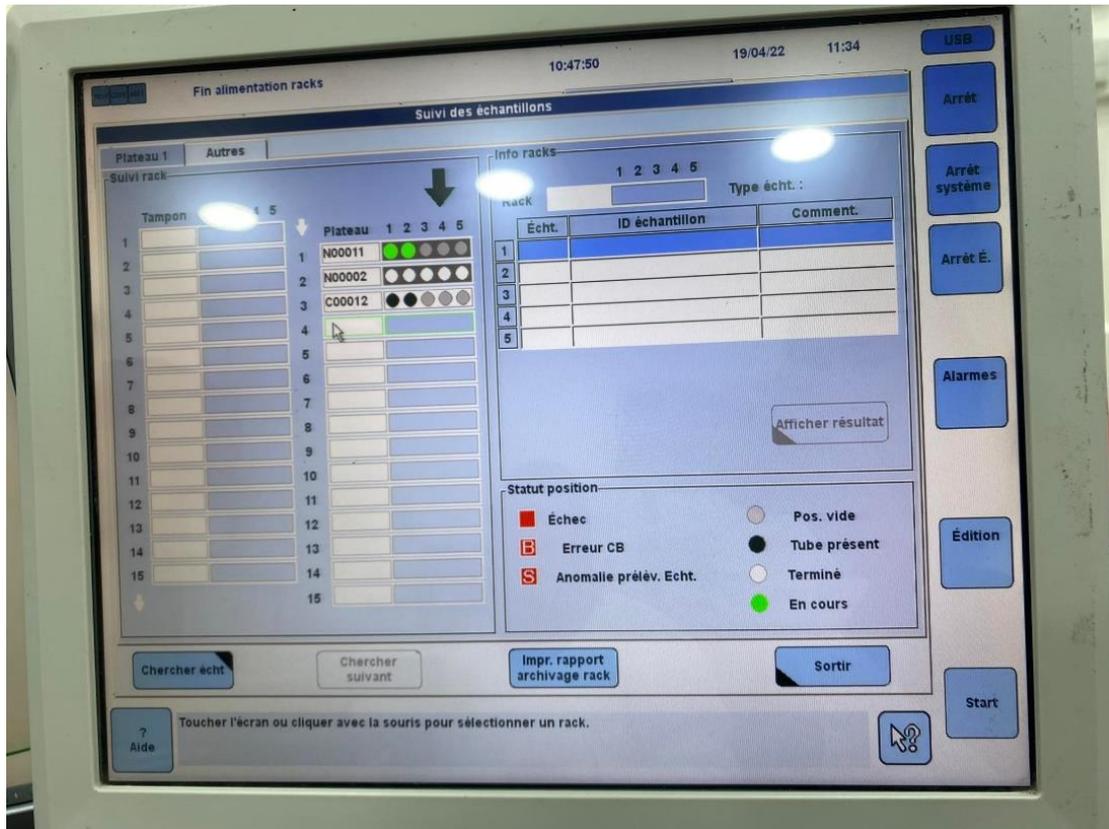


Figure 36 : Les réactifs de la Toxoplasmose et la Rubéole du COBAS e 601 (photo originale 2023).



Figure 37 : les réactifs du COBAS e 601 (photo originale 2023).

# Annexes



## Annexes



Figure 38 : L'automate COBAS e 601 (photo originale 2023).



Figure 39 : Les racks du COBAS e 601 (photo originale 2023)



Figure 40 : L'automate VIDAS (photo originale 2023)

# Annexes



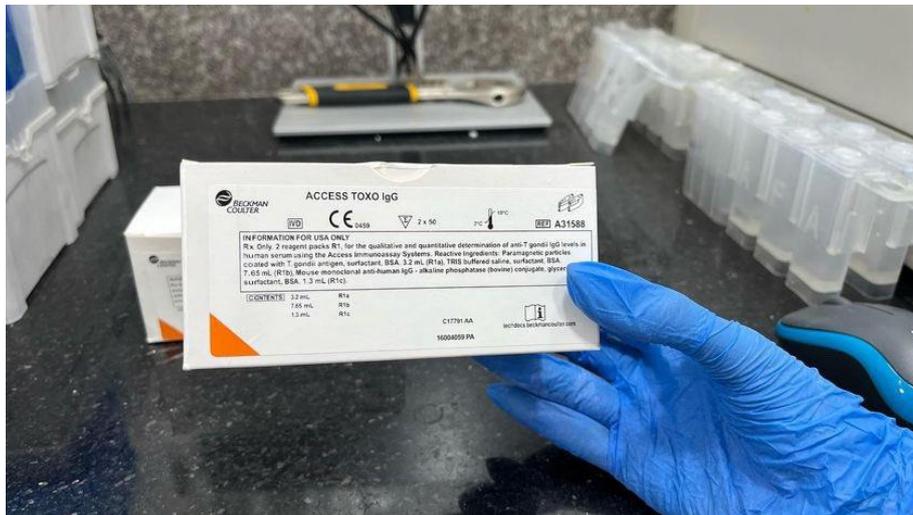
Figure 41: Les ractifs de l'automate VIDAS (photo originale 2023)



Figure 42: L'automate ACCESS2 (photo originale 2023)



Figure 43: Les racks de l'automate ACCESS2 (photo originale 2023)



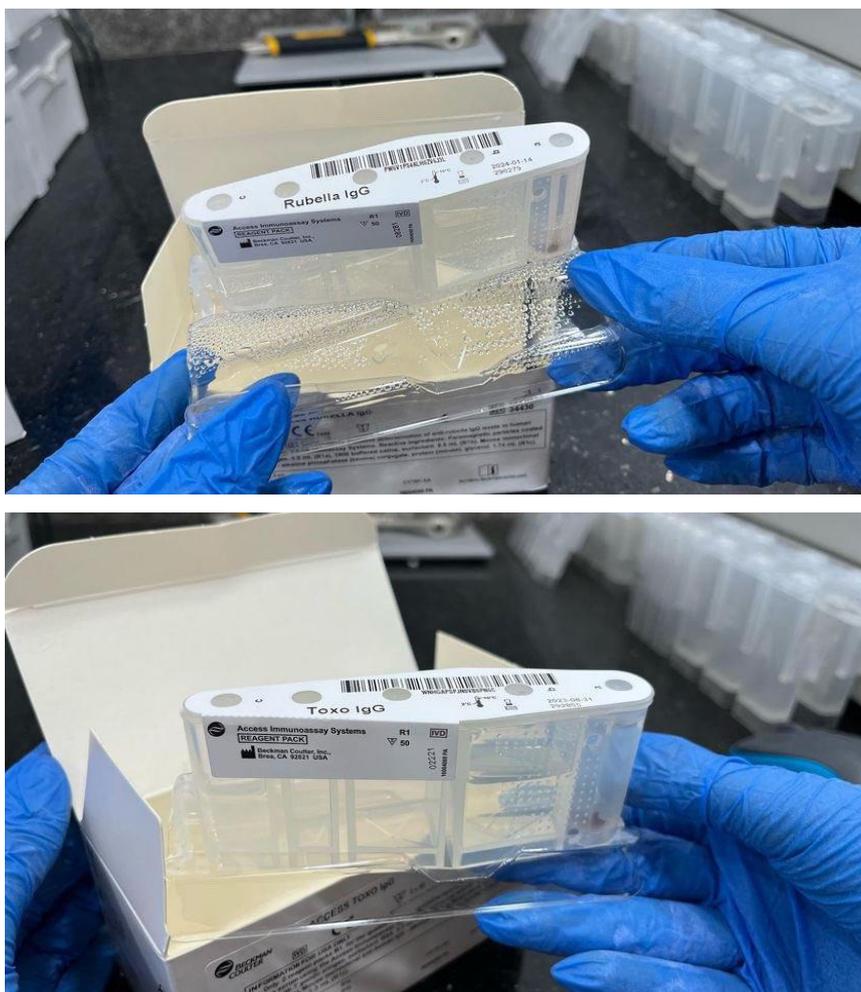


Figure 44: Les réactifs de l'automate ACCESS2 (photo originale 2023)

#### Annexe IV : caractéristiques des automates

Tableau 25 : Caractéristique de l'automate ACCESS2

Test	ToxG	ToxM	RubG	RubM
Type	Semi-quantitative	Semi-quantitative	Semi-quantitative	Semi-quantitative
Principe	Sandwich 2 étapes	Immuno-capture 2 étapes	Indirecte 2 étapes	Immuno-capture sandwich 2 étapes
Échantillon	Sérum	Sérum, plasma (EDTA, citrate, Héparine)	Sérum	Sérum
Volume prélevé	10 µL	10 µL	20 µL	20 µL

## Annexes

<b>Résultats après</b>	35min	35min	35min	75min
<b>Stabilité du pack ouvert</b>	28 jours	28 jours	28 jours	28 jours

(BECKMAN COULTER, 2015).

Tableau 26 : Caractéristique de l'automate VIDAS® Biomerieux

Tests	ToxG	ToxM	RubG	RubM
<b>Volume prélevé</b>	100 µl	100 µL	100 µL	100 µL
<b>Résultats après</b>	30min	30min	30min	58min
Composition du kit / coffrets	60 tests	60 tests	60 tests	30 tests

(BioMérieux, 2015) & (BioMérieux, 2016).

Tableau 27 : caractéristiques de l'automate COBAS e 601

Tests	ToxM	RubM
<b>Volume d'échantillon</b>	10µL	10µl
<b>Résultats après</b>	18min	18min
<b>Principe du test</b>	Dosage par technique Double AntiGène Sandwich (DAGS)	Technique µ-capture
<b>Nombre des tests réalisable par réactif</b>	100 tests	100 tests

(Elecsys® Toxo IgG, 2020) & (Elecsys® Rubella IgM, 2020).

### Matériel d'analyse sérologique de la toxoplasmose et la rubéole du VIDAS® BioMérieux:

**Le cône (SRP) :** Le cône à usage unique, sert à la fois de phase solide et système de pipetage. La surface interne est recouverte d'antigènes ou d'anticorps. Chaque cône est identifié par le code TXG, TXM, RBG ou RBM.

## Annexes

**La cartouche :** La cartouche à usage unique est composée de 10 puits recouverts d'une feuille d'aluminium scellée et étiquetée. L'étiquette comporte un code à barres reprenant principalement le code du test, le numéro de lot et la date de péremption du coffret. Chaque cartouche est identifiée par le code TXG, TXM, RBG ou RBM. Le premier puit est réservé à l'introduction de l'échantillon et le dernier est une cuvette permettant la lecture en fluorimétrie. Les différents réactifs nécessaires à l'analyse sont contenus dans les puits intermédiaire.

### Annexe V : Compositions des coffrets VIDAS®

Tableau 28 : Composition du coffret VIDAS® TOXO IgG (TXG)

60 cartouches TXG		Prêtes à l'emploi
60 cônes TXG 2 x 30		Prêts à l'emploi. Cônes sensibilisés par de l'antigène toxoplasmique, souche RH Sabin cultivée sur souris.
Contrôle positif TXG. 1 x 2 ml (liquide).	C1	Sérum humain contenant des IgM anti-toxoplasmiques + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l. Titre en UI/ml : l'intervalle de confiance en UI/ml est indiqué sur la carte MLE avec la mention : « Control C1 (+) Dose Value Range ».
Contrôle négatif TXG. 1 x 2 ml (liquide).	C2	Sérum humain négatif en IgG anti-toxoplasmiques + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l.
Calibrateur TXG. 1 x 1 ml (liquide)	S1	Sérum humain contenant des IgG anti-toxoplasmiques et calibré par rapport au second étalon OMS + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l. Titre en UI/ml : la concentration en UI/ml est indiquée sur la carte MLE avec la mention : « calibrator (S1) Dose Value ». L'intervalle de confiance en « Relative Fluorescence Value » est indiqué sur la carte MLE avec la mention : « calibrator (S1) RFV Range ».
1 Carte MLE (Master Lot entry)		Spécifications des données usine nécessaires à la calibration du test
1 Notice.		

(VIDAS® TOXO IgG, 2010).

## Annexes

Tableau 29 : Description de la cartouche des IgG anti-toxoplasmiques.

Puits	Réactifs
<b>1</b>	Puits échantillon.
<b>2</b>	Diluant sérum : tampon TRIS (50 mmol/l) pH 7,4 + stabilisants protéiques et chimiques+azoture de sodium 0,9 g/l (600 µl).
<b>3</b>	Tampon de prélavage : TRIS (50 mmol/l) pH 7,4 +stabilisants protéiques et chimiques+azoture de sodium 0,9 g/l (600 µl).
<b>4,5,7,8</b>	Tapon de lavage : TRIS (50mmol /l) pH 7,4+ stabilisants protéiques et chimiques +azoture de sodium 0,9 g/l (600 µl).
<b>6</b>	Conjugué : anticorps monoclonal anti-IgG humaines (souris) marqué à la phosphatase alcaline + azoture de sodium 0,9 g/l (400 µl).
<b>9</b>	Diluant sérum : tampon TRIS (50mmol/l) pH 7,4 + stabilisants protéiques et chimiques + azoture de sodium 0,9 g/l (400 ul).
<b>10</b>	Cuvette de lecture avec substrats : 4- méthyl- ombelliferyl Phosphate (0,6 mmol/l) +diéthanolamine (DEA*) (0,62 mol / l soit 6,6%, pH 9,2) + azoture de sodium 1g/l (300 µl).

(VIDAS® TOXO IgG, 2010).

Tableau 30 : Composition du coffret VIDAS® TOXO IgM (TXM)

60 cartouches TXM		Prêtes à l'emploi
60 cônes TXM 2 x 30		Prêts à l'emploi. Cônes sensibilisés par de l'anticorps anti-chaîne µ humaine
Contrôle positif TXM. 1 x 2 ml (liquide).	C1	Sérum humain contenant des IgM anti-toxoplasmiques + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l. Indice : l'intervalle de confiance est indiqué sur la carte MLE avec la mention : « Control C1 (+) Test Value Range ».
Contrôle négatif TXM. 1 x 2 ml (liquide).	C2	Sérum humain négatif en IgM anti-toxoplasmiques + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l.

## Annexes

Standard TXM. 1 x 1 ml (liquide).	S1	Sérum humain contenant des IgM anti-toxoplasmiques + stabilisant protéique + azoture de sodium 1 g/l.
1 Carte MLE (Master Lot entry)	Spécifications des données usine nécessaires à la calibration du test	
1 Notice.		

(VIDAS® TOXO IgM, 2010)

Tableau 31 : Description de la cartouche TXM

Puits	Réactifs
<b>1</b>	Puits échantillon.
<b>2</b>	Diluant sérum : tampon TRIS (50 mmol/l) pH 7,4 + stabilisants protéiques et chimiques + azoture de sodium 0,9 g/l (300 µl).
<b>3</b>	Tampon de prélavage : TRIS (50 mmol/l) pH 7,4 + stabilisants protéiques et chimiques + azoture de sodium 0,9 g/l (600 µl).
<b>4,5,7,8</b>	Tapon de lavage : TRIS (50 mmol /l) pH 7,4 + stabilisants protéiques et chimiques + azoture de sodium 0,9 g/l (600 µl).
<b>6</b>	Conjugué : immunocomplexe (antigène toxoplasmique, anticorps monoclonal de souris anti-P 30) marqué à la phosphatase alcaline + azoture de sodium + gentamycine 0,02% (400 µl).
<b>9</b>	Puits vide.
<b>10</b>	Cuvette de lecture avec substrats : 4- méthyl- ombelliferyl Phosphate (0,6 mmol/l) + diéthanolamine (DEA*) (0,62 mol / l soit 6,6%, pH 9,2) + azoture de sodium 1g/l (300 µl).

(VIDAS® TOXO IgM, 2010).