



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Le laboratoire au service de la médecine vétérinaire**

Présenté par :

**HEBIB Slimane**

**LEMKHALTI Okba Hassane**

**Devant le jury :**

<b>Président :</b>	AKLOUL K.	MCB	ISV, Université de Blida - 1
<b>Examinatrice :</b>	LAGHOUATI A.	MAB	ISV, Université de Blida - 1
<b>Promotrice :</b>	GHOURI I.	MCB	ISV, Université de Blida - 1

**Année Universitaire : 2020 / 2021**



## REMERCIEMENTS

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

*Nous présentons nos remerciements les plus sincères au Docteur GHOURI Imane, Maître de Conférences B au sein de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 qui a accepté de diriger ce travail.*

*Nous remercions également Docteur AKLOUL Kamel, Maître de Conférences B à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 pour avoir accepté de présider notre jury.*

*Nous tenons également à remercier Docteur LAGHOUATI Amel, Maître Assistante B à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 qui a accepté d'examiner ce travail.*

*Sans oublier tous les enseignants de l'Institut des Sciences Vétérinaire de Blida pour leurs efforts fournis pour que nous recevions la meilleure formation possible.*

## DÉDICACES

*Au nom d'ALLAH le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux. Louange à ALLAH le tout puissant qui, par sa grâce et sa miséricorde m'a permis d'atteindre ce jour et de réaliser ce rêve.*

*Je dédie ce travail ...*

### **A mes parents**

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés et le fruit de vos sacrifices, bien que je ne saurais jamais vous le rendre assez. Puisse Allah, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie pour goûter le fruit de ce travail et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive pas.*

***A ma sœur et à mes grands-mères paternelle et maternelle, sans oublier mon grand-père maternel, longue vie à vous.***

***A la mémoire de mon grand-père Rabah et de mon oncle Kamel ALLAH yerhamhoum.***

### **A mes oncles et à mes tantes**

*Vous n'avez pas manqué de m'apporter votre soutien à chaque fois que cela était nécessaire. Puisse ce mémoire être le témoignage de mon affection et de mon respect. Soyez-en remerciés.*

### **A mes cousins et cousines**

*Mes remerciements les plus sincères vous sont adressés pour votre soutien et vos conseils. Par ce travail, je vous exprime toute ma gratitude.*

### **A mes amis et amies**

*Vous avez été pour moi des compagnons de lutte. Ensemble nous avons enduré les souffrances et les difficultés. Merci pour votre affection et votre sympathie.*

**HEBIB Slimane**

## DÉDICACES

في نهاية مسار الدراسة ...

الشكر لله أولاً على توفيقه وتيسيره ... فلا حول ولا قوة إلا بالله (وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ)

الشكر للوالدين الكريمين الذين تعبوا وسهرنا من أجل رؤية ابنهما في هذا المقام، تحية إكبار وتقدير لأب الحسن وأم الحسن فالمقام هنا لا يكفيكما ...

الشكر والتقدير لأستاذي أبو خالد الجكني الذي قال لي يوماً جملة من ثلاث كلمات كانت سبباً فيما أنا عليه اليوم ...

الشكر والتقدير للدكتورة المشرفة إيمان غوري على صبرها معنا وجهدها وتوجيهاتها طيلة مسار الدراسة وإشرافها على رسالة التخرج.

تحية تقدير لكل من ساندنا، نصحنا، أنار لنا الطريق ... معلمين أستاذة دكاترة

**LEMKHALTI Okba Hassane**

## RÉSUMÉ

Le laboratoire est un lieu ou une installation où diverses expériences et recherches sont menées. Cette synthèse bibliographique met l'accent sur l'intérêt du laboratoire dans le domaine de la médecine vétérinaire. Le document comporte trois chapitres principaux : dans le premier chapitre sont présentées des définitions, ainsi que l'aménagement et les normes de conception d'un laboratoire, le second chapitre s'intéresse aux principaux laboratoires appliqués au domaine vétérinaire, à savoir les laboratoires de : Microbiologie, Immunologie, Histologie, Anatomie et Cytologie Pathologiques, Biochimie, Hématologie, Biologie Moléculaire, Génétique, Biotechnologies et de Contrôle de la Qualité. Le troisième chapitre quant à lui aborde les principaux laboratoires au service de la médecine vétérinaire en Algérie.

**Mots clés :** *Laboratoire, médecine vétérinaire, Algérie*

## ملخص

المختبر مكان أو منشأة يتم فيها إجراء العديد من التجارب والأبحاث المختلفة، يؤكد هذا العمل الببليوغرافي على اهتمام وأهمية المختبر بمجال الطب البيطري. حيث يحتوي هذا العمل على ثلاثة فصول رئيسية: في الفصل الأول تم تقديم تعريفات للمختبر بالإضافة إلى معايير التخطيط والتصميم، تناول الفصل الثاني غالبية المختبرات الرئيسية المطبقة في المجال البيطري، وأهمها المختبرات التالية: علم الأحياء الدقيقة، علم المناعة، علم الأنسجة، علم الخلايا المرضية، علم الكيمياء الحيوية، علم الدم، علم البيولوجيا الجزيئية، علم الوراثة، علم التقنيات الحيوية ومراقبة الجودة. تناول الفصل الثالث والأخير أهم المختبرات الرئيسية المسخرة لخدمة الطب البيطري في الجزائر .

**الكلمات المفتاحية:** مختبر، الطب البيطري، الجزائر

## **ABSTRACT**

The laboratory is a place or an installation where various experiments and research are carried out. This bibliographical summary emphasizes the interest of the laboratory in the field of veterinary medicine. The document includes three main chapters: in the first chapter are presented definitions, as well as the layout and design standards of a laboratory, the second chapter deals with the main laboratories applied to the veterinary field, namely the laboratories of : Microbiology, Immunology, Histology, Pathological Anatomy and Cytology, Biochemistry, Hematology, Molecular Biology, Genetics, Biotechnology and Quality Control. The third chapter, for its part, addressed the main laboratories serving veterinary medicine in Algeria.

***Keywords:*** *Laboratory, veterinary medicine, Algeria*

# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

RÉSUMÉ

ملخص

ABSTRACT

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS .....	2
1.1. Qu'est-ce qu'un Laboratoire ?.....	2
1.2. Aménagement & Normes de conception.....	2
CHAPITRE 2 : PRINCIPAUX LABORATOIRES APPLIQUÉS AU DOMAINES MÉDICAL ET VÉTÉRINAIRE .....	4
2.1. Laboratoire de Microbiologie.....	4
2.1.1. Définition .....	4
2.1.2. Dangers & Risques biologiques .....	4
2.1.3. Manipulation des échantillons .....	7
2.1.4. Champs d'application .....	7
2.1.4.1. Bactériologie .....	8
2.1.4.2. Virologie .....	9
2.1.4.3. Parasitologie & Mycologie .....	10
2.2. Laboratoire d'Immunologie .....	11
2.2.1. Définitions.....	11
2.2.2. Méthodes de dosages immunologiques.....	11
2.3. Laboratoire d'Histologie.....	13

2.3.1. Définition .....	13
2.3.2. Prélèvement .....	14
2.4. Laboratoire d'Anatomie & Cytologie Pathologiques .....	14
2.4.1. Définition .....	14
2.4.2. Prélèvement .....	14
2.5. Laboratoire de Biochimie .....	15
2.5.1. Définition .....	15
2.5.2. Prélèvement .....	15
2.6. Laboratoire d'Hématologie .....	16
2.6.1. Définition .....	16
2.6.2. Prélèvement .....	18
2.7. Laboratoire de Biologie Moléculaire .....	18
2.7.1. Définition .....	18
2.7.2. Technique d'amplification des acides nucléiques .....	19
2.8. Laboratoire de Génétique .....	20
2.8.1. Définition .....	20
2.8.2. Prélèvement .....	21
2.9. Laboratoire des Biotechnologies .....	21
2.9.1. Définition .....	21
2.9.2. Biotechnologies de la Reproduction Animale .....	21
2.10. Laboratoire de Contrôle de la Qualité .....	22
2.10.1. Définition .....	22
2.10.2. Champs d'application .....	23
2.10.2.1. Contrôle alimentaire .....	23
2.10.2.2. Industrie pharmaceutique .....	28
2.11. Laboratoire de recherche .....	28
CHAPITRE 3 : PRINCIPAUX LABORATOIRES AU SERVICE DE LA MÉDECINE VÉTÉRINAIRE EN	
ALGÉRIE .....	30
3.1. Institut Pasteur d'Algérie .....	30
3.1.1. Présentation & Missions .....	30
3.1.2. Principales analyses .....	31
3.1.3. Cas de la Rage .....	32
3.2. Institut National de Médecine Vétérinaire (INMV) .....	33

3.2.1. Présentation & Missions .....	33
3.2.2. Principales analyses .....	34
3.3. Centre National de l'insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique (CNIAAG) .	34
3.4. Institut Technique des Elevages (ITELV) .....	35
3.5. Office National des Aliments du Bétail (ONAB).....	36
3.6. Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA).....	37
3.7. Centre National de Recherche en Biotechnologie (CRBt) .....	38
3.8. Centre National de Recherche pour le Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA).....	39
3.9. Laboratoire National de Contrôle et d'Analyse des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture et de la Salubrité des Milieux (LNCAPPASM).....	40
3.10. Laboratoires de Recherche rattachés à l'Ecole et aux Instituts Vétérinaires .....	41
3.10.1. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV) .....	41
3.10.2. Institut des Sciences Vétérinaires (ISV) de Blida - 1 .....	42
3.10.3. Institut Supérieur Vétérinaire de Tiaret .....	44
3.10.4. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Khroub (ISVK).....	44
3.10.5. Institut des Sciences Vétérinaires et des Sciences Agronomiques de Batna -1 .....	46
3.10.6. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Tarf.....	46
3.11. Rôle des laboratoires vétérinaires privés .....	47
CONCLUSION .....	48
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	49
ANNEXES	

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Classification des méthodes de dosage immunologiques .....	12
Tableau 2 : Plan d'échantillonnage et contrôle sanitaire officiel des produits de la pêche .....	26
Tableau 3 : Catégories de fraîcheur des œufs de consommation .....	27

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Paillasse de microbiologie .....	4
Figure 2 : Manipulation au sein d'un laboratoire P4 .....	6
Figure 3 : Panneau de mise en garde à apposer sur les portes des laboratoires P2, P3 et P4 .....	7
Figure 4 : Principales étapes de la technique ELISA .....	13
Figure 5 : Autopsie vétérinaire d'un lapin au niveau d'un laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques .....	15
Figure 6 : Exemple d'automate pouvant être utilisé en biochimie.....	16
Figure 7 : Différents tubes utilisés au laboratoire d'hématologie .....	17
Figure 8 : Courbe représentant les étapes de la PCR.....	20
Figure 9 : Les quatre générations de Biotechnologie de la Reproduction Animale .....	22

## LISTE DES ABREVIATIONS

**A.P.C.** : Assemblée Populaire Communale

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique

**ARN** : Acide Ribonucléique

**ARNm** : Acide Ribonucléique Messenger

**BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication

**BRA** : Biotechnologies de la Reproduction Animale

**CNDPA** : Centre National d'Etudes et de Documentation pour la Pêche et l'Aquaculture

**CNRDPA** : Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture

**CNRZ** : Centre National de Recherches Zootechniques

**COMENA** : Commissariat à l'Energie Atomique

**CRBt** : Centre National de Recherche en Biotechnologie

**CRNA** : Centre de Recherche Nucléaire d'Alger

**CRNB** : Centre de Recherche Nucléaire de Birine

**CRND** : Centre de Recherche Nucléaire de Draria

**CRNT** : Centre de Recherche Nucléaire de Tamanrasset

**CSN** : Centre de Formation et d'Appui à la Sécurité Nucléaire

**EDTA** : Acide Ethylène Diamine Tétra-Acétique

**ELISA** : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

**ENSV** : Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

**IAGN** : Institut Algérien de Formation en Génie Nucléaire

**ICC** : Immunocytochimie

**INMV** : Institut National de Médecine Vétérinaire

**IPA** : Institut Pasteur d'Algérie

**ISTP** : Institut Scientifique et Technique des Pêches et de l'Aquaculture

**ISVK** : Institut des Sciences Vétérinaires d'El Khroub

**ITELV** : Institut Technique des Elevages

**LNCAPPASM** : Laboratoire National de Contrôle et d'Analyse des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture et de la Salubrité des Milieux

**LVR** : Laboratoires Vétérinaires Régionaux

**MEC** : Matrice extracellulaire

**NIPA** : Nouvel Institut Pasteur d'Algérie

**NSB4** : Niveau de Sécurité Biologique 4

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PCR** : Polymerase chain Reaction ou Réaction en Chaîne par Polymérase

**PFGE** : Pulsed Field Gel Electrophoresis ou l'Electrophorèse en Champ Pulsé

**RIA** : Radioimmunoassay

**RT**: Reverse Transcriptase

**TIAC** : Toxi-Infections Alimentaires Collectives

**URDIN** : Unité de Recherche et Développement en Ingénierie Nucléaire

## INTRODUCTION

Les laboratoires vétérinaires correspondent à de petites structures privées installées dans les cliniques vétérinaires ou, le plus souvent, des laboratoires régionaux plus importants (Clermont *et al.*, 2018). Ils jouent un rôle important dans le suivi sanitaire des animaux d'élevage et de compagnie et aident à diagnostiquer la pathologie de façon à mettre en place les traitements ou les prophylaxies adéquates.

Outre les échantillons d'origine animale, les laboratoires peuvent recevoir des animaux vivants ou morts. Dans ce cas, une autopsie est réalisée dans une salle spécifique, avec du matériel dédié à cet usage. Il est ensuite procédé à une étude anatomopathologique consistant à manipuler les organes et à observer les lésions témoignant de certaines pathologies. L'opérateur manipulant du matériel piquant ou coupant est particulièrement exposé au danger biologique (Clermont *et al.*, 2018).

Les analyses de biochimie, d'immunologie et d'hématologie peuvent être effectuées dans un même laboratoire. Contrairement à la microbiologie, ces analyses sont largement automatisées. Les appareils utilisés sont souvent massifs et volumineux, génèrent des bruits, de la chaleur et requièrent des consommables en grands volumes (Clermont *et al.*, 2018).

Le laboratoire de contrôle de la qualité alimentaire propose différentes séries d'analyses permettant d'assurer au consommateur la qualité du produit vendu en adéquation avec les réglementations en vigueur (Primoris, 2021).

L'objectif de ce travail est d'étudier l'intérêt du laboratoire dans le domaine de la médecine vétérinaire. Ce document est une synthèse bibliographique comportant trois chapitres : le premier porte sur des généralités, le deuxième traite les principaux laboratoires appliqués au domaine médical et vétérinaire. Enfin, le dernier chapitre s'intéresse aux principaux laboratoires au service de la médecine vétérinaire en Algérie.

## CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1. Qu'est-ce qu'un Laboratoire ?

Le terme « laboratoires » est le terme générique employé pour les laboratoires d'analyses, les laboratoires de diagnostic, les laboratoires médicaux, les laboratoires de santé publique ou tout autre type de laboratoire, comprenant ceux qui réalisent des analyses sur les animaux ou des analyses de l'environnement à des fins de diagnostic, de dépistage ou de prévention, d'aide à la prise de décision pour les traitements médicaux, de surveillance ou de santé publique (OMS, 2009).

### 1.2. Aménagement & Normes de conception

Le laboratoire étant un local de travail, il convient d'appliquer la réglementation concernant la réalisation des locaux, notamment le nombre et la largeur des chemins d'évacuation, les distances de sécurité, d'éclairage, le chauffage, la climatisation et le bruit (INRS, 1996).

L'activité des laboratoires d'analyses biologiques peut être à la source de nombreux risques professionnels, notamment de risques biologiques. Les mesures de prévention collectives et individuelles sont encore plus efficaces lorsqu'elles sont prises en compte dès la conception des locaux et des postes de travail. Le chef d'établissement doit effectuer une évaluation des risques, y compris dans le choix des équipements de travail, l'aménagement ou le réaménagement des lieux de travail ou des installations et dans la définition des postes de travail. Elles doivent être assurées tout au long de l'exploitation des installations, y compris lors de leurs modifications sur la base des principes généraux de prévention (Clermont *et al.*, 2018). A préciser que la grande diversité des tâches effectuées et des risques rencontrés, l'évolution rapide des activités et des méthodes de travail, ainsi que la forte qualification et la grande autonomie du personnel rendent l'application des règles de préventions des risques chimiques plus difficiles dans un laboratoire que sur un site industriel classique (Triolet *et al.*, 2002).

L'évaluation du risque biologique joue un rôle important dans la conception des salles dédiées aux activités techniques du laboratoire : le type de manipulation et le classement des agents

biologiques infectieux recherchés déterminent le niveau de confinement à adopter (Clermont *et al.*, 2018).

Lors de la conception du laboratoire ou de l'organisation des activités, il faut s'assurer que les patients et les échantillons provenant de ces derniers n'empruntent pas les mêmes voies de circulation qui doivent être conçues de sorte que le contact entre une personne étrangère au laboratoire et le matériel biologique ne puisse se produire que dans la salle de prélèvement. La réception doit être le plus près possible de la porte d'entrée. Afin de prévenir ou réduire les risques de contaminations croisés, il faut suivre les chemins empruntés par l'échantillon, tel qu'il circule dans le laboratoire pendant les phases pré-analytique, analytique et post-analytique. Pour un aménagement optimal, tous les services liés devraient être situés à proximité les uns des autres (OMS, 2014).

L'accès aux lieux dans lesquels des échantillons sont manipulés ou analysés, ou dans lesquels des produits chimiques ou autre matériel sont stockés, doit être restreint aux personnes autorisées, en général au personnel technique et au personnel de maintenance identifiables par le port d'un badge. Les restrictions d'accès doivent être signalées sur les portes d'entrée par des symboles (OMS, 2014).

Le personnel de laboratoire peut être exposé à des dangers liés à diverses formes d'énergie et notamment au feu, à l'électricité, aux rayonnements et au bruit. En cas d'un incendie par exemple, des panneaux judicieusement placés et bien en évidence dans chaque salle, dans les couloirs et les halls, devront mettre en garde le personnel et indiquer la conduite à tenir ainsi que les issues de secours à emprunter (OMS, 2014).

Avant le début de toute expérimentation et pour agir avec rapidité, il est important de connaître :

- ✓ Les consignes de sécurité en cas d'accident : Consigne en cas d'incendie, localisation des défibrillateurs, que faire en cas de contamination avec un produit chimique, etc.
- ✓ Les moyens d'alerte : Numéro d'urgence, emplacement de l'infirmierie et du poste de garde.
- ✓ La localisation et le fonctionnement des moyens de secours : Déclencheurs manuels d'alarmes d'incendies, couvertures anti-feu, douche de sécurité, lave-œil, masque respiratoire avec filtre à gaz, auto sauveteur, etc. (ICMMO, 2015).

## CHAPITRE 2 : PRINCIPAUX LABORATOIRES APPLIQUÉS AU DOMAINES MÉDICAL ET VÉTÉRINAIRE

### 2.1. Laboratoire de Microbiologie

#### 2.1.1. Définition

Le laboratoire de microbiologie est un local où l'on effectue des analyses microbiologiques (Fig. 1). Son activité s'étend du prélèvement des échantillons jusqu'à l'interprétation finale des résultats (CHL, 2021a).

Les analyses microbiologiques consistent à rechercher, par observations microscopiques, mises en culture ou encore des techniques de biologie moléculaire, la présence de micro-organismes ou d'endoparasites dans les échantillons (Clermont *et al.*, 2018).



**Figure 1** : Paillasse de microbiologie (Espaze, 2019)

#### 2.1.2. Dangers & Risques biologiques

Les risques biologiques sont relativement communs et ne comprennent pas uniquement les maladies infectieuses causées par un agent pathogène mais également les allergies, les maladies respiratoires, les intoxications liées aux endotoxines, les cancers d'origine mycotoxique ou virale et bien d'autres atteintes sanitaires possibles. En d'autres termes, les risques biologiques sont donc causés par des agents biologiques, terme englobant les

microorganismes (y compris les organismes génétiquement modifiés), les parasites, les cultures cellulaires, les fragments ou composants de cellules (enzymes, toxines, etc.) potentiellement capables de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication (UNIL, 2021).

Le Centre de Prévention et de Contrôle des Maladies des États-Unis classe les maladies à différents niveaux de risque : le niveau 1 représente le risque minimum et le niveau 4 représente les risques extrêmes. Les niveaux de sécurité biologique correspondant à chacun des groupes de risques sont (Clermont *et al.*, 2018) :

- Groupe 1 : Ce groupe n'est pas susceptible de provoquer une maladie chez l'Homme.
- Groupe 2 : Il peut provoquer une maladie et constitue un danger pour les travailleurs ; sa propagation dans la collectivité est improbable et il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficaces (Ex. *Actinobacillus madurae*, *Campylobacter spp.*, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus spp.*, etc.).
- Groupe 3 : Il peut provoquer une maladie grave et constituer un danger sérieux pour les travailleurs. Il peut présenter un risque de propagation dans la collectivité, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficaces (Ex : *Bacillus anthracis*, *Salmonella typhi* V et *Retroviridae*).
- Groupe 4 : incluant des pathogènes de haute dangerosité qui causent des maladies sérieuses chez l'Homme ou les animaux et constitue un danger sérieux pour les travailleurs. Il peut présenter un risque élevé de propagation dans la collectivité. Il n'existe généralement pas de prophylaxie ni de traitement efficaces (Ex : Ebola, Marburg Lassa, Congo-Crimée, infection-à-virus-Nipah *Arenaviridae*, *Morbillivirus* équin et *paramyxoviridae*).

Les microorganismes du Groupe 1 requièrent des mesures de sécurité dites « générales ». Les activités impliquant des agents biologiques des groupes 2 à 4 requièrent des mesures de sécurité particulières concernant le bâtiment, l'équipement et l'organisation du travail. Selon le type d'agent pathogène, on parle alors de Niveau de Sécurité Biologiques : P1, P2, P3 ou P4 (Fig. 2) ; « P » faisant référence au terme pathogène en anglais (Microbiologie clinique, 2021 ; UNIL, 2021).

La protection maximale exigée pour manipuler les germes extrêmement pathogènes est désignée par le sigle NSB4 (Niveau de Sécurité Biologique 4). Les laboratoires P4 de sécurité maximale, sont totalement hermétiques et constitués de plusieurs sas de décontaminations et de portes étanches, les effluents liquides sont décontaminés chimiquement et stérilisés à la

vapeur ; ils disposent aussi de sécurités anti-incendie couplées à des détecteurs de fumées. Les personnes accréditées doivent prendre une douche avant d'y pénétrer, revêtir un scaphandre (sous pression positive) ; quand elles sortent du laboratoire, elles prennent une douche au phénol revêtues de leurs scaphandres. Des caméras surveillent continuellement l'activité du laboratoire ; le personnel ne rentre jamais seul à l'intérieur du laboratoire (Centre Hospitalier Universitaire de Nice, 2011).



**Figure 2 :** Manipulation au sein d'un laboratoire P4 (Microbiologie clinique, 2021)

Le pictogramme international de danger biologique (Fig. 3) doit être apposé sur les portes des salles où des micro-organismes appartenant au groupe de risque 2 ou aux groupes supérieurs sont manipulés. Aucune personne étrangère au service ne doit être autorisée à pénétrer dans les zones de travail, de même que les portes du laboratoire doivent rester fermées (OMS, 2005).



**Figure 3** : Panneau de mise en garde à apposer sur les portes des laboratoires P2, P3 et P4  
(OMS, 2005)

### **2.1.3. Manipulation des échantillons**

La manipulation des échantillons pour la microbiologie exige des procédures qui assurent la viabilité des micro-organismes et la conservation de leurs acides nucléiques. Le transport de l'échantillon de microbiologie dans des conditions optimales, du chevet du patient ou de l'animal vers le laboratoire, est une étape cruciale dans le succès du diagnostic et du traitement du patient (Leber, 2016).

Lors de la préparation des prélèvements pour une observation au microscope, le personnel peut être exposé à différents moments : ouverture des récipients des prélèvements, manipulation de matériel piquant ou coupant, centrifugation ou pipetage (A préciser qu'il est formellement interdit de pipeter à la bouche). De même que les analyses de certains prélèvements pouvant subir un prétraitement (broyage ou extractions par exemple) peuvent générer des aérosols (Clermont *et al.*, 2018).

### **2.1.4. Champs d'application**

Les analyses microbiologiques incluent la bactériologie, la virologie, la mycologie, la parasitologie, la génétique, la biotechnologie et la biologie moléculaire.

#### **2.1.4.1. Bactériologie**

Les bactéries sont des microorganismes vivants, au même titre que les virus et les champignons. Elles ont été découvertes à la fin du 17<sup>ème</sup> siècle par Antoni van Leeuwenhoek, naturaliste hollandais, qui inventa la microscopie (Bouskraoui *et al.*, 2017).

Les laboratoires de bactériologie permettent des améliorations en termes de prescription, de traçabilité des prélèvements, de rendu des résultats, de gestion des souchothèques et des sérothèques. L'accès à différents sites permet de compléter les connaissances, de mieux identifier les souches, voire de comparer les résultats obtenus à des banques de données (Denis *et al.*, 2012).

Le laboratoire de Bactériologie intervient dans le contrôle de l'état et de la qualité sanitaire des animaux, ainsi que dans le diagnostic pathologique, notamment la recherche de bactéries pathogènes : *Salmonella*, coliformes, staphylocoques, etc. (Aboun, 2021).

Le plus fréquemment, il s'agit pour le laboratoire de mettre en évidence la ou les bactéries et de tester sa (leurs) sensibilité(s) aux antibiotiques habituellement actifs sur cette ou ces bactérie(s). Dans certains cas, il s'agit de s'assurer que la bactérie initialement responsable de l'infection pour laquelle un traitement antibiotique a été entrepris ait bien été éradiquée. Dans d'autre cas, il peut s'agir de rechercher un portage bactérien (Denis *et al.*, 2012).

- **Prélèvements & Conservation**

Les prélèvements permettant de mettre en évidence une bactérie responsable d'une infection dépendent du site anatomique atteint, mais peuvent correspondre à des liquides biologiques dans lesquels la bactérie ou des antigènes bactériens peuvent être détectés. Les échantillons biologiques sont prélevés dans des flacons stériles puis transmis au laboratoire le plus rapidement possible. Un élément majeur caractérise les prélèvements lorsqu'ils sont mis en culture. Il s'agit de la présence éventuelle d'une flore bactérienne ou d'une contamination par cette même flore lors du prélèvement. Certains prélèvements proviennent de sites normalement stériles (liquide céphalorachidien, liquide articulaire, sang, biopsies, etc.) pour lesquels une contamination est très peu probable si la désinfection cutanée préalable au prélèvement a été correctement exécutée (Cattoir *et al.*, 2016).

Pour les échantillons prélevés à l'extérieur du laboratoire (comme dans le cas des échantillons prélevés au niveau de la ferme), un système de triple emballage avec les dispositions et normes d'étiquetage suivantes doit être prévu : les conteneurs primaires (tubes, flacons ou écouvillons)

doivent être étanches, identifiés et le moment de la collecte précisé. Dans le récipient secondaire se trouve : un compartiment dédié aux récipients primaires et un deuxième pour les ordonnances. Le conteneur secondaire est placé dans une caisse avant d'être transporté au laboratoire dans un véhicule climatisé. Le laboratoire doit avoir des sacs isothermes pour ce type d'échantillon. Certains échantillons doivent être transportés à des températures plus basses (gazométrie artérielle) pour garantir des résultats fiables (LaboBio24, 2021).

#### **2.1.4.2. Virologie**

Les virus se distinguent fondamentalement des autres micro-organismes. Ils ne possèdent pas de métabolisme propre et ne se multiplient ni par croissance ni par division, mais sont élaborés à partir de l'assemblage de leurs constituants dans la cellule infectée. A l'intérieur d'une cellule, le virus réalise son programme génétique ; en dehors de la cellule hôte, le virus existe en tant que particule virale stable aussi dénommée virion (Bottger *et al.*, 2008).

Le laboratoire de virologie a pour missions de mettre à disposition et de réaliser les examens biologiques à visée diagnostique et d'assurer le suivi des infections virales, en matière de rage, l'importance de ce laboratoire est qu'il s'occupe de la santé publique et qu'il fournit une activité de diagnostic de la maladie chez les animaux. Le laboratoire apporte son expertise, dans le cadre de la médecine légale, à tout individu ayant présenté des signes neurologiques d'étiologie quelconque ou n'ayant pas été mordu, en coopération avec d'autres structures (Direction des Services Vétérinaires notamment) implantées dans le domaine du contrôle et de la lutte contre la rage (Elbia Belkaid, 2021).

- **Prélèvement**

Pour le diagnostic sérologique d'une infection, il est important d'analyser deux prélèvements consécutifs à 10 - 15 jours d'intervalle, afin d'observer une modification significative du taux d'anticorps. La présence d'IgM signe le plus souvent une infection récente alors que les IgG persistent très longtemps.

Le prélèvement, sérum principalement est acheminé au laboratoire à température ambiante.

D'autres liquides biologiques peuvent être prélevés tels que le liquide céphalo-rachidien, le liquide amniotique, le liquide pleural, le liquide de lavage broncho-alvéolaire, etc. (Mammette, 2002 ; Lafon, 2021).

Concernant la rage, le diagnostic clinique étant souvent difficile, le diagnostic de laboratoire est le seul diagnostic de certitude. En *post mortem* chez l'Homme et l'animal, le diagnostic

s'effectue à partir d'une biopsie ou d'un prélèvement cérébral analysés par immunofluorescence directe, par isolement en culture cellulaire ou par immunocapture d'antigène par ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). En *intra vitam* chez l'Homme, le diagnostic se pratique principalement par RT-PCR (Reverse Transcriptase-réaction en chaîne par polymérase) nichée sur 3 prélèvements sériés de salive et/ou sur une biopsie de peau prélevée au niveau de la nuque (Dacheux et Bourhy, 2011).

#### **2.1.4.3. Parasitologie & Mycologie**

Les maladies parasitaires sont responsables de morbidités et de mortalités considérables dans le monde entier et se présentent souvent comme des affections à symptômes non spécifiques. La plupart d'entre elles ne peuvent être diagnostiquées à l'aide du seul examen clinique, et des examens de laboratoires sont nécessaires pour savoir si un malade est infesté ou non par un parasite et, si tel est le cas, par quelle espèce. Le laboratoire joue un rôle important dans l'établissement du diagnostic des maladies parasitaires et constitue l'élément clé du choix thérapeutique (OMS, 1993).

La parasitologie comporte des approches différentes mais complémentaires (ANOFEL, 2014) :

- les parasites et champignons microscopiques en tant qu'agents pathogènes avec leurs morphologies et leurs biologies propres ;
- le parasitisme, forme particulière et dépendante entre deux organismes vivant en relation étroite ;
- la maladie parasitaire ou mycosique et son environnement ;
- les résultats pathologiques du contact précédent entre le parasite ou champignon et son hôte. Cette relation entre l'hôte et son parasite se situe dans un environnement influant intervenant dans l'épidémiologie et la lutte contre les grandes endémies parasitaires exotiques.

Le laboratoire de parasitologie réalise des recherches de parasites chez les principales espèces animales et peut travailler en collaboration avec l'industrie pharmaceutique vétérinaire par l'étude des parasites d'intérêt vétérinaire (VetAgro, 2021).

- **Prélèvement**

On examine les prélèvements de selles à la recherche de protozoaires et de larves ou d'œufs d'helminthes. Certains éléments parasitaires, en particulier les formes végétatives d'amibes, vont se décomposer ou se modifier assez rapidement après l'émission des selles et ne seront plus reconnaissables. De plus, les températures élevées accélèrent cette dégradation. Par conséquent, le prélèvement doit atteindre le laboratoire très rapidement, c'est-à-dire dans la demi-heure qui suit son émission. Si cela est impossible, on ajoutera des conservateurs (OMS, 1993).

Le prélèvement doit être suffisamment important pour permettre une analyse satisfaisante. Il doit être au minimum de la taille d'un œuf de pigeon et ne doit être ni souillé, ni mélangé à de l'urine, car celle-ci détruit les formes végétatives d'amibes. Par ailleurs, les saletés gêneront l'examen, si le prélèvement est trop petit ou s'il est mélangé à de l'urine ou à des saletés, il ne doit pas être accepté (OMS, 1993).

## **2.2. Laboratoire d'Immunologie**

### **2.2.1. Définitions**

L'immunologie est l'étude du système immunitaire et de ses réponses contre les pathogènes microbiens et les tissus endommagés, ainsi que son rôle dans les maladies. Elle a pour but d'étudier les phénomènes d'immunité. Cette dernière est définie comme la résistance aux maladies et plus spécifiquement, aux maladies infectieuses. Il faut distinguer entre résistance naturelle, disponible d'emblée, dès le premier contact avec l'agent infectieux, et résistance acquise, n'existant qu'après une atteinte antérieure ou une vaccination (Philippe, 2001 ; Abul *et al.*, 2020).

Le laboratoire immunologique propose des activités de diagnostic, allant des analyses de routine du diagnostic sérologique d'infections diverses (immunofluorescence et ELISA) au phénotypage des cellules immunitaires par cytométrie de flux en contexte oncologique ou infectieux, en passant par le diagnostic des maladies auto-immunes, anémies hémolytiques, polyarthrite rhumatoïde, etc. (Boulouis *et al.*, 2021).

### **2.2.2. Méthodes de dosages immunologiques**

L'étude du système immunitaire nécessite l'utilisation d'un grand nombre de techniques et procédés dont certains sont empruntés à d'autres disciplines telles que la biochimie et la biologie moléculaire. Toutefois, l'immunologie a aussi développé ses propres techniques

et outils, basés en particulier sur les anticorps, dont les applications sont très importantes en biologie (Nouari, 2019).

### 2.2.2.1. Méthodes qualitatives

Ces méthodes sont utilisées en cytologie (ICC : Immunocytochimie) ainsi qu'en biochimie, après électrophorèse par exemple (Immunoblots). Le principe consiste à fixer un anticorps spécifique sur l'antigène d'intérêt puis à révéler la présence de cet anticorps, soit avec un second anticorps anti-anticorps accroché sur des microparticules d'or (Immunogold) ou sur lequel est fixée une enzyme (Lafont, 2021).

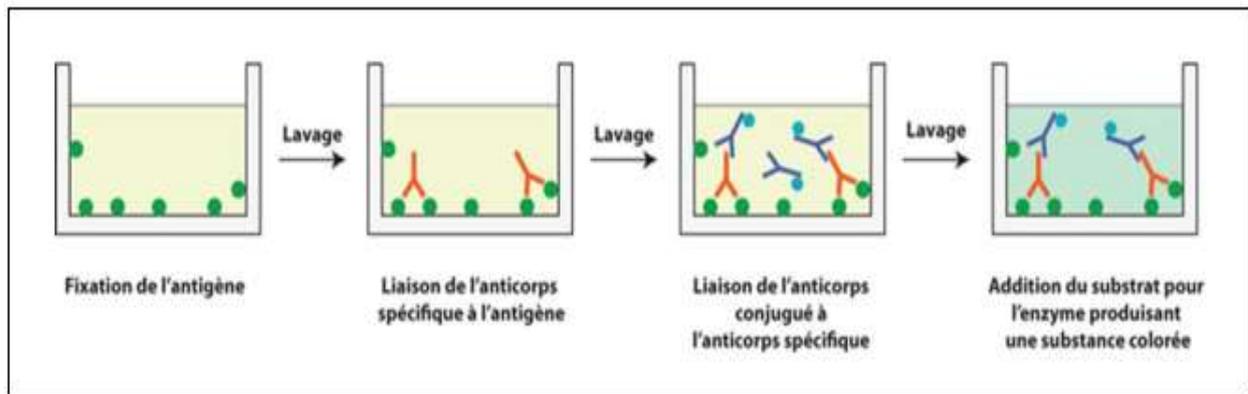
### 2.2.2.2. Méthodes quantitatives

On distingue deux grands types d'immunodosages utilisant un marqueur (ou traceur), selon que le réactif (anticorps) est limitant ou en excès par rapport à l'antigène à doser (Tableau 1).

**Tableau 1** : Classification des méthodes de dosage immunologiques (Lafont, 2021)

Traceur	Dosage avec compétition (anticorps limitant)	Dosage sans compétition (anticorps en excès)
Radiomarqué	Radioimmunoassay (RIA)	Immunoradiometric assay (IRMA)
Enzyme	Enzymoimmunoassay (EIA)	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA)
Fluorescent	Fluoroimmunoassay (FIA)	Immunofluorometric assay (IFMA)
Luminescent	Luminoimmunoassay (LIA)	Immunoluminometric assay (IFLA)

- Le dosage RIA quantifie des antigènes spécifiques dans le sérum. Cette technique utilise des antigènes marqués avec des radio-isotopes, généralement de l'iode 125, ce qui nécessite des mesures de sécurité spécifiques ; par conséquent, l'utilisation de la RIA est très rare dans les laboratoires cliniques, en particulier avec la présence d'ELISA, qui remplace les radio-isotopes par l'enzyme (Gan *et al.*, 2013 ; Rowa, 2018).
- La technique ELISA permet de détecter un antigène dans un échantillon donné en utilisant un anticorps lié à une enzyme dont la détection se fait par un changement de couleur. L'antigène attaché à une surface solide capture l'anticorps avec lequel il réagit, il est dosé en utilisant un second anticorps marqué spécifique au premier (Fig. 4) (Nouari, 2019).



**Figure 4 :** Principales étapes de la technique ELISA (Nouari, 2019)

- La méthode d'immunofluorescence permet l'identification des mycoplasmes et en particulier la recherche de *Mycoplasma mycoides* dans les cultures comme les exsudats pathologiques et les lésions. Elle est effectuée par les procédés classiques en utilisant soit des sérums expérimentaux anti-myocoides ; soit des sérums de bovins malades naturels. Ce procédé est spécifique et les réactions croisées ne sont pas à craindre avec les autres espèces de mycoplasmes rencontrées chez les ruminants (Perreau *et al.*, 1969). Le principe de la technique consiste à déposer un anticorps spécifique de l'antigène recherché sur la lame de biopsie cutanée coupée en congélation. Pour visualiser le complexe antigène + anticorps, on utilise un colorant fluorescent (fluorochrome) qui prend une couleur verte ou rouge à l'examen au microscope équipé d'une lampe à ultraviolets (Ouasif, 2018).

## 2.3. Laboratoire d'Histologie

### 2.3.1. Définition

L'histologie est une discipline de base des sciences biologiques qui a pour objet l'étude des tissus et l'exploration de leur structure. Les tissus constituent un ensemble de cellules différenciées qui forment une triple association : territoriale, fonctionnelle et biologique. L'histologie à demeure une science vivante et utile pour tout étudiant en médecine, en chirurgie dentaire, en sciences vétérinaires et en biologie, la connaissance des tissus normaux, sur le plan structural et ultra-structural, permet d'assurer le lien entre structure et fonction. Cela facilite l'approche des différentes pathologies à différents niveaux (Chebab, 2015).

L'histologie moléculaire a pour but de visualiser *in situ* les cellules, leurs organites ou la matrice extracellulaire (MEC), des molécules (en particulier les gènes, leurs ARNm ou Acides

Ribonucléiques messagers et les protéines pour lesquelles ils codent), en déterminant leur situation et leur configuration. L'histologie moléculaire permet donc de décrire la morphologie cellulaire et tissulaire en termes d'architecture et d'interactions moléculaires (André *et al.*, 2008).

### **2.3.2. Prélèvement**

Il existe différents moyens d'obtenir ces prélèvements (Émile *et al.*, 2021) :

- Biopsie : consiste à prélever un fragment de tissu sur un être vivant en vue d'un examen anatomopathologique. Par extension, la biopsie peut être effectuée selon plusieurs modalités (par ponction, par biopsie chirurgicale).
- Exérèse / Pièce opératoire : Une exérèse partielle ou complète est une intervention chirurgicale consistant à retirer un organe ou plusieurs organes, séparés ou en monobloc.

## **2.4. Laboratoire d'Anatomie & Cytologie Pathologiques**

### **2.4.1. Définition**

L'anatomie et cytologie pathologiques désignent la spécialité médicale qui étudie les tissus ainsi que les cellules et leurs anomalies afin de contribuer au diagnostic des maladies, notamment des cancers. Elle permet d'évaluer le type précis d'affection afin d'orienter la décision thérapeutique. L'anatomie et cytologie pathologiques ont recours à l'étude macroscopique, à la microscopie conventionnelle, à la microscopie électronique ainsi qu'aux techniques de biologie moléculaire pour analyser les tissus et les cellules. Les maladies liées au système nerveux et périphérique relèvent de la neuropathologie qui étudie les altérations morphologiques des cellules et des tissus (ELSAN, 2021).

### **2.4.2. Prélèvement**

Les laboratoires effectuant des actes d'anatomie et cytologie pathologique reçoivent des frottis, fluides, organes ou fragments d'organes (Fig. 5). Dans certains cas, les prélèvements peuvent être effectués au sien du laboratoire. Des autopsies peuvent également être réalisées sur des sujets morts. Les pièces opératoires subissent un examen à l'œil nu afin de rechercher des lésions typiques pathologiques et orienter les prélèvements qui seront soumis à l'analyse histologique. Le diagnostic est appuyé par des techniques histologiques et cytologiques : diagnostic histopathologique des échantillons d'autopsie, des pièces d'excision et des biopsies, en plus du diagnostic pathologique de la cytologie à la micro-aiguille, des fluides

d'épanchement, des frottis sanguins et urinaires, et le diagnostic immunohistochimique principalement dans les maladies oncologiques (Clermont *et al.*, 2018).



**Figure 5 :** Autopsie vétérinaire d'un lapin au niveau d'un laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques (Clermont *et al.*, 2018)

## **2.5. Laboratoire de Biochimie**

### **2.5.1. Définition**

La biochimie est la discipline à l'interface de la biologie et de la chimie. Même si le terme « biochimie » est apparu au XIX<sup>ème</sup> siècle avec la découverte des enzymes ou la description de processus comme la fermentation alcoolique, on prête à Carl Neuberg, désigné comme le père de la biochimie moderne, sa définition en 1903 ce qui a permis de placer la biochimie comme une science à part entière. Cette discipline scientifique étudie la composition de la matière vivante ainsi que les réactions chimiques permettant le maintien de la vie. Elle peut être divisée en trois spécialités : la biochimie structurale, la biochimie génétique et la biochimie métabolique (Coumoul *et al.*, 2019).

La biochimie fait appel, entre autres, à des techniques de séparation et d'analyse tels que la chromatographie, à la spectrophotométrie, à l'ultracentrifugation et l'électrophorèse (Lionnet et Croquette, 2005).

### **2.5.2. Prélèvement**

Dans le cadre du diagnostic, le laboratoire de biochimie permet d'effectuer les analyses biochimiques permettant de déterminer les molécules présentes dans différents fluides physiologique (sang, urine et fluides de ponctions). Le laboratoire offre d'autres avantages comme des analyses médicales urgentes de vitalité et de santé publique dans les domaines de

l'hémostase, l'hématologie, l'immuno-hématologie et la bactériologie ; de la pré-analyse jusqu'à la banque du sang des produits sanguins remplaçables (Service Hospitalier Robert Ballanger, 2019 ; CHL, 2021b).

Les prélèvements biochimiques sont préparés avant d'être placés dans des automates (Fig. 6) qui permettent d'effectuer de grandes séries d'analyses, ce qui nécessite d'adapter les surfaces de paillasse au nombre d'échantillons à traiter dans la journée. Des centrifugations et parfois des pipetages sont nécessaires. Certains automates ne peuvent prendre que des godets spécifiques ; le technicien doit alors ouvrir les tubes primaires et pipeter le sang pour le transférer dans le godet d'analyse. Une fois placés dans l'automate, les échantillons sont automatiquement mélangés à des réactifs chimiques et les résultats d'analyses sont édités. Pour éviter l'étape de préparation qui présente des risques d'exposition à des agents biologiques pathogènes, certains automates acceptent les tubes primaires de prélèvement sanguins ouverts ou, encore mieux, les tubes primaires fermés (Clermont *et al.*, 2018).



**Figure 6** : Exemple d'automate pouvant être utilisé en biochimie (Clermont *et al.*, 2018)

## **2.6. Laboratoire d'Hématologie**

### **2.6.1. Définition**

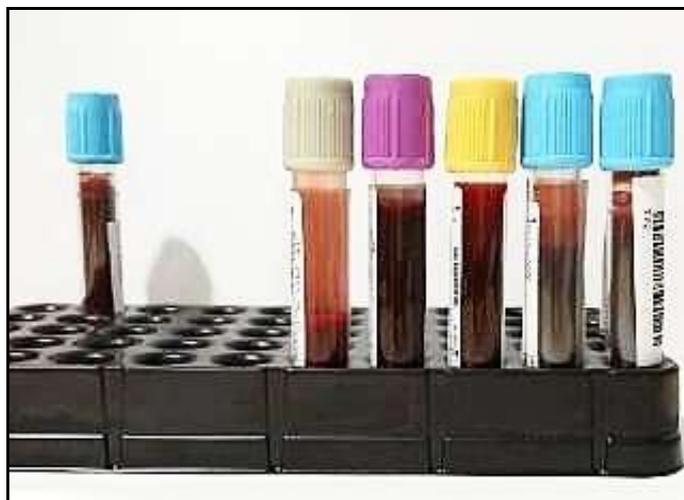
L'hématologie consiste en l'étude des cellules sanguines. Elle permet d'étudier leur production au niveau médullaire et d'en apprécier le nombre dans la moelle osseuse et le sang circulant. La morphologie des cellules sanguines sera également étudiée, et ses notifications seront source de renseignements indispensables à la mise en œuvre diagnostique et pronostique (Lecomte, 1998).

L'hématologie s'intéresse également à la coagulation sanguine et spécialement à l'étude de la population plaquettaire intervenant dans hémostase primaire et aux facteurs de la coagulation.

L'hématologie est donc une discipline fondamentale du grand complexe Médecine interne, à l'intérieur duquel elle trouve une place aux côtés de l'immunologie et de la biochimie clinique. Cette discipline ne nécessite pas forcément pour sa mise en œuvre un matériel très onéreux (Rullier, 1968).

Différents types de tubes sous vide (Fig. 7), selon les analyses à effectuer, sont utilisées (Bioceane Laboratoire, 2021) selon leur bouchon :

- Bouchon rouge ou tube sec : Ce tube ne contient aucun anticoagulant. Il contient seulement un activateur de la coagulation (micro-particules de silice). Il servira notamment pour des analyses en sérologie, biochimie, allergie, auto-immunité, hormonologie et pour les marqueurs en cancérologie.
- Bouchon jaune : Il est utilisé pour les mêmes analyses que le tube à bouchon rouge, hormis la présence d'un gel dans le tube.
- Bouchon bleu : Il contient un anticoagulant : le citrate de sodium. Il sera utilisé pour les bilans de coagulation et le suivi des traitements anticoagulants.
- Bouchon violet : Ce tube contient un anticoagulant : l'EDTA (Acide Ethylène Diamine Tétracétique). Il est utilisé notamment pour les numérations (des globules blancs, des globules rouges et des plaquettes), l'hémoglobine glyquée, les groupes sanguins, etc.
- Bouchon gris : Ce tube contient un anticoagulant : le fluorure de sodium / oxalate de potassium. Il est utilisé pour le dosage de la glycémie.
- Bouchon vert : Ce tube contient un anticoagulant : l'héparine de lithium. Il est utilisé pour quelques analyses particulières : lactates et méthémoglobine.
- Bouchon mauve clair : Ces tubes, destinés à la pédiatrie, sont d'une plus petite contenance.



**Figure 7** : Différents tubes utilisés au laboratoire d'hématologie (Bioceane Laboratoire, 2021)

## **2.6.2. Prélèvement**

Le volume de sang nécessaire dépend des analyses demandées. Le prélèvement exige que l'animal soit assis sur une table de traitement lors de la prise de sang. L'échantillon est prélevé par un vétérinaire ou par une infirmière vétérinaire. Les prises de sang les plus fréquentes sont les prélèvements veineux, généralement réalisés dans une veine à l'avant d'une patte antérieure ou à l'extérieur d'une patte postérieure. La zone concernée est rasée et nettoyée de façon stérile puis une canule de prélèvement est insérée dans le vaisseau sanguin. Différents tubes sont utilisés en fonction de ce qui doit être analysé. Certains des tubes contiennent des additifs avec lesquels le sang doit être mélangé avant analyse. Après la prise de sang un pansement est placé à l'endroit de la piqure (AniCura, 2021).

## **2.7. Laboratoire de Biologie Moléculaire**

### **2.7.1. Définition**

La biologie moléculaire est l'étude des acides nucléiques. Les processus biologiques sont utilisés par les êtres humains depuis longtemps en cuisine (pain, production de fromage, etc.). En médecine aussi, des techniques biologiques ont été utilisées bien avant la compréhension des mécanismes sous-jacents (utilisation par les chinois d'antibiotiques extraits de champignons). L'histoire de la biologie moléculaire commence vraiment au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle marqué par l'abandon de la théorie vitaliste et du principe de génération spontanée. La première tente de séparer les êtres vivants du reste de la matière inerte, en leur prêtant une "force vitale", qui expliquerait leurs propriétés physiques (mouvement) et chimiques (fermentation par les micro-organismes). La génération spontanée, elle, postule l'apparition spontanée de la vie, par exemple l'apparition spontanée de micro-organismes sur un milieu fermentescible (Lionnet et Croquette, 2005).

Les acides nucléiques, découverts ainsi dans les noyaux, ont été aussi trouvés dans le cytoplasme et dans certains organites cellulaires. Bien que le terme « nucléique » ne soit pas approprié, il a été conservé. Il existe 2 sortes d'acides nucléiques :

- L'ADN (Acide Désoxyribonucléique) : Il est présent chez les eucaryotes (dans le noyau pour la plus grande part et dans les mitochondries et chloroplastes pour la plus petite part), chez les procaryotes dans le cytoplasme (nucléide et plasmides) et chez la plupart des virus. Il présente une structure « double brin », chaque brin ou chaîne étant un

polynucléotide. L'ADN est le support chimique du génotype, c'est-à-dire porteur de l'information nécessaire à la synthèse des protéines et à la régulation de cette synthèse.

- Les ARN (Acides Ribonucléiques) sont présents dans le cytoplasme des procaryotes et des eucaryotes, et chez certains virus. Ils ont une structure « simple brin ». Leur fonction est de permettre l'exécution de la synthèse protéique (Moussard, 2020).

### 2.7.2. Technique d'amplification des acides nucléiques

Cette méthode de biologie moléculaire a été mise au point par Mullis en 1985, qui obtint pour ces travaux le prix Nobel de chimie en 1993. Aujourd'hui, ce procédé révolutionnaire couplé à l'utilisation d'une ADN polymérase thermorésistante permet d'obtenir, sans clonage, une amplification considérable d'un fragment donné d'ADN. La réaction PCR (Polymerase chain Reaction) permet d'amplifier *in vitro* une région spécifique d'un acide nucléique de façon exponentielle afin d'en obtenir une quantité suffisante pour le détecter et l'étudier. Pour se faire, une série de réactions permettent la réplication d'une matrice d'ADN double. Les produits obtenus à la fin de chaque cycle servent de matrice pour le cycle suivant (Alouache, 2019).

La PCR est une succession de plusieurs cycles (25 - 45). Chaque cycle est composé de trois étapes (Fig. 8) :

- ✓ Dénaturation : Elle se fait à +90 °C afin de dénaturer l'ADN pour obtenir des matrices « simple brin ».
- ✓ Hybridation : Elle consiste à borner et amorcer la réplication de la séquence à amplifier à l'aide d'amorces spécifiques. Elle est réalisée à une température comprise entre 40 et 68 °C.
- ✓ Elongation : C'est la polymérisation du brin complémentaire à partir de 3'OH libre. Elle se fait à +72 °C, température optimale pour la Taq polymérase qui est une ADN polymérase utilisé pour l'amplification de l'ADN (Alouache, 2019).

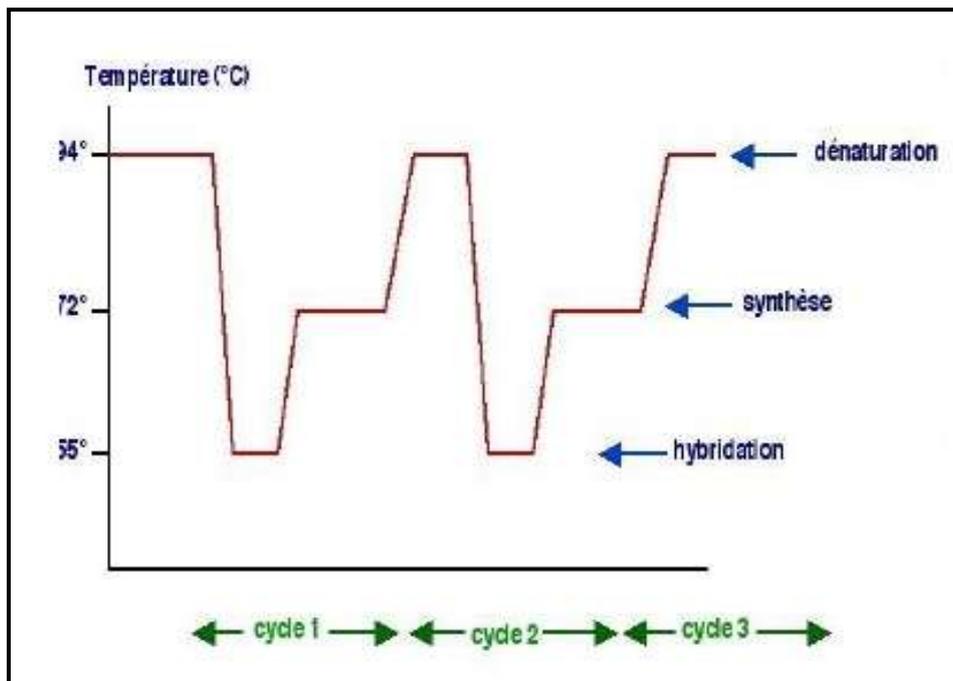


Figure 8 : Courbe représentant les étapes de la PCR (Alouache, 2019)

## 2.8. Laboratoire de Génétique

### 2.8.1. Définition

La génétique est la science de l'hérédité. Elle étudie les caractères héréditaires des individus, leur transmission au fil des générations et leurs mutations. C'est l'étude de cette transmission héréditaire qui a permis l'établissement des lois de Mendel. La mise en évidence de l'ADN, support de l'information génétique, a permis le développement de la génétique moléculaire. La génétique s'intéresse à tous les êtres vivants, procaryotes ou eucaryotes. Les virus possèdent également un patrimoine génétique sous forme d'ADN ou d'ARN (Futurasanté, 2021).

La plupart des tests génétiques examinent l'ADN qui donne les instructions au corps pour qu'il se développe et fonctionne correctement. L'ADN est une chaîne de messages codés organisés en instruction spécifiques appelée les gènes (Frayling et Coviello, 2009).

Il y a deux principaux types de laboratoires de génétique. L'un étudie les gènes, l'autre les chromosomes. Lorsqu'un médecin ou un vétérinaire suspecte une maladie liée aux chromosomes, il s'adresse au laboratoire de cytogénétique afin d'étudier les chromosomes du patient. Lorsqu'il suspecte une maladie génétique dont la cause est une mutation d'un gène, il demandera à un laboratoire de génétique moléculaire d'étudier l'ADN d'un gène particulier. Le généticien sait exactement quelle mutation et quel endroit du gène il doit chercher (Frayling et Coviello, 2009).

Les études génétiques chez le chien, débutées à la fin des années 1990, ont réellement pris leur essor avec le séquençage de son génome, c'est-à-dire l'obtention d'une très bonne séquence d'ADN. Depuis, l'intérêt de la recherche biomédicale pour le chien en tant que modèle spontané de pathologies humaines ne cesse de croître. Ces études pour but d'identifier les causes génétiques de maladies génétiques homologues entre l'Homme et le chien. L'exemple de l'ichtyose chez le Golden retriever illustre parfaitement la force de ce modèle pour identifier de nouveaux gènes et de nouvelles fonctions de gènes impliqués dans des maladies génétiques humaines (André et Plassais, 2012).

### **2.8.2. Prélèvement**

Les échantillons peuvent être obtenus à partir du sang, de la peau ou du matériel obtenu par amniocentèse ou par biopsie du trophoblaste. Puis ces cellules sont placées sur des lames adaptées au microscope (Frayling et Coviello, 2009).

## **2.9. Laboratoire des Biotechnologies**

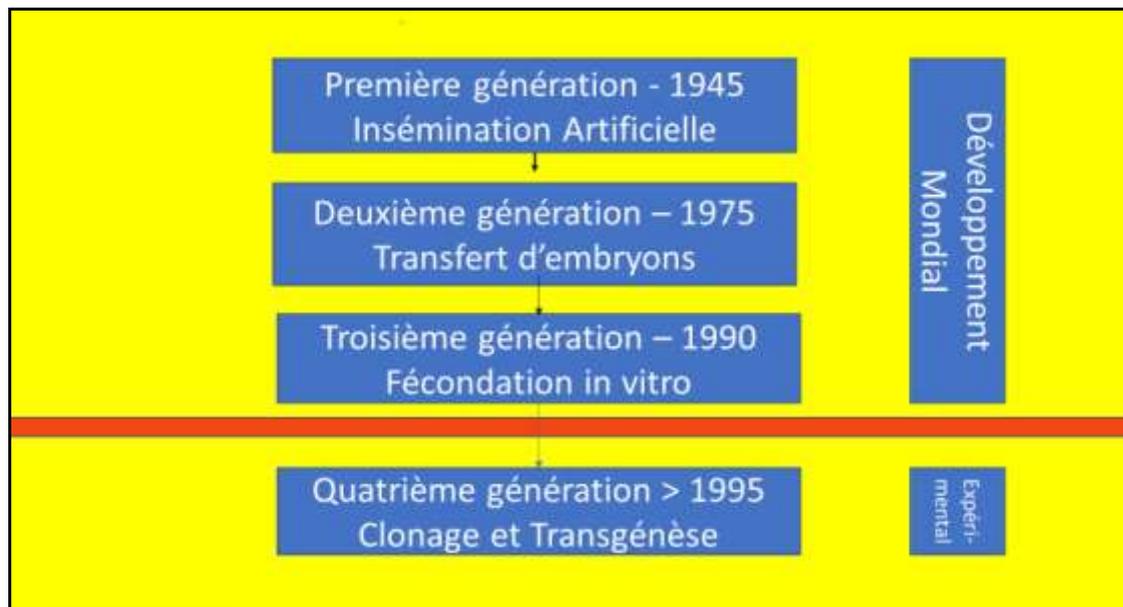
### **2.9.1. Définition**

La biotechnologie est un domaine qui recouvre l'ensemble des technologies et applications ayant recours à l'utilisation ou à la modification de matériaux vivants dans un objectif de recherche scientifique pour accroître les connaissances humaines, ou dans un objectif commercial afin de créer un produit ou service (GEO, 2021).

### **2.9.2. Biotechnologies de la Reproduction Animale**

Le développement des Biotechnologies de la Reproduction Animale (BRA) s'est concrétisé au cours de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. En raison de leur impact économique important dans la gestion des troupeaux, les techniques ont progressé rapidement et leur champ s'est élargi depuis la maîtrise de la semence animale (donc des gamètes mâles, jusqu'à celle des embryons et des gamètes femelles). Particulièrement innovant, ce secteur s'est développé dans le monde entier, mais selon des proportions liées au développement économique de leur région ou leur continent ; il concerne essentiellement les mammifères, mais aussi les volailles, les poissons, voire les abeilles (AAF, 2010).

L'évolution des BRA est classiquement décrite en quatre générations (Fig. 9). Conjointement à la troisième génération s'est aussi mis en place, à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, le sexage de la semence, bovine notamment (Thibier, 1999).



**Figure 9 :** Les quatre générations de Biotechnologie de la Reproduction Animale (Thibier, 1999)

Les trois premières générations de BRA se sont largement développées de par le monde, témoin de leur impact sur l'élevage mondial. Elles apportent chacune leur avantage comparatif : simplicité pour l'insémination animale et augmentation de la descendance des femelles pour les transplantations d'embryons fécondés *in vivo* ou produits *in vitro*. Il demeure encore quelques contraintes techniques comme la détection de l'œstrus. Ces techniques permettent aux éleveurs de disposer de toutes les entités génétiques disponibles (Thibier, 1999).

Pour la quatrième génération, la réécriture génomique fait l'objet d'une révolution technique et sera la source de recherches actives prometteuses, notamment pour l'inactivation de la sensibilité animale à des agents pathogènes (Thibier, 1999).

## 2.10. Laboratoire de Contrôle de la Qualité

### 2.10.1. Définition

Le contrôle qualité est une obligation juridique imposée à tout fabricant. Il consiste à mesurer une ou plusieurs caractéristiques d'une entité et à comparer les résultats obtenus à des spécifications préétablies (Le Hir *et al.*, 2009).

Selon les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), le contrôle de la qualité concerne l'échantillonnage, l'établissement de spécifications et l'analyse, ainsi que l'organisation, l'établissement des documents et des procédures de libération qui garantissent que les essais nécessaires et appropriés ont bien été effectués, que les matières premières et articles

de conditionnement ne sont pas libérés en vue de leur utilisation, ni les produits libérés en vue de leur vente ou de leur distribution, avant que leur qualité n'ait été jugée satisfaisante. Le contrôle de la qualité ne se limite donc pas aux activités de laboratoire, mais doit participer à toutes les décisions qui peuvent concerner la qualité du produit. L'indépendance du contrôle de la qualité par rapport à la production est un élément fondamental de son bon fonctionnement (OMS, 2010).

L'objectif principal du contrôle de qualité est d'étudier les normes pour les propriétés du produit, d'évaluer les résultats et de rejeter les produits qui n'atteignent pas les normes. C'est ainsi qu'il a été établi que pour garantir l'objectivité, le personnel doit travailler de façon indépendante (Sidibé, 2011).

### **2.10.2. Champs d'application**

Dans le domaine vétérinaire, le contrôle de la qualité inclut le contrôle alimentaire (Contrôle de la viande et des produits carnés, contrôle du poisson, contrôle du lait et des produits laitiers et le contrôle des œufs), ainsi que contrôle des produits pharmaceutiques.

#### **2.10.2.1. Contrôle alimentaire**

Le contrôle de la qualité des aliments est défini comme l'ensemble des activités obligatoires et nécessaires pour garantir la qualité et l'innocuité des produits alimentaires (FAO, 1993).

Le laboratoire de contrôle de la qualité alimentaire propose différentes séries d'analyses permettant d'assurer aux autorités et aux consommateurs la qualité du produit vendu en adéquation avec les réglementations en vigueur (Primoris, 2021). Les analyses proposées sont des analyses nutritionnelles, sensorielles, microbiologiques et physico-chimiques en vue de garantir la qualité hygiénique des aliments :

- Analyses microbiologiques : Elles permettent de détecter les micro-organismes indicateurs d'hygiène et les micro-organismes pathogènes : Flores aérobies +30 °C, Entérobactéries, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, levures et moisissures.
- Analyses physico-chimiques : Elles concernent notamment le pH, l'extrait sec, l'humidité, l'acidité, la matière grasse, la matière sèche, matière protéique, extrait sec dégraissé, l'indice de saponification, etc.

- Analyses sensorielles : Elles correspondent à l'ensemble des techniques permettant de mesurer les perceptions sensorielles provoquées par un produit grâce aux cinq sens humains : vue, ouïe, odorat, goût et toucher (AQUALEHA, 2021).

#### **9.2.1.1. Contrôle de la qualité de la viande et des produits carnés**

La nature, la qualité, la fraîcheur et l'altération de la viande et des produits carnés peuvent être évalués par le biais d'analyses sensorielles. Ces analyses sont effectuées par des testeurs spécialement formés et expérimentés. On distingue, dans cette analyse, l'examen descriptif qui permet d'évaluer l'aptitude du produit à être commercialisé, de l'examen évaluatif qui permet d'en évaluer la qualité (UFAG, 2021).

Les exploitants du secteur alimentaire des abattoirs ou des établissements producteurs de viande hachée, de préparations de viande ou de viande séparée mécaniquement prélèvent au moins une fois par semaine des échantillons destinés à une analyse microbiologique.

- Règles d'échantillonnage applicables aux carcasses de bovins, ovins, caprins et équidés (Echantillonnage bactériologique dans les abattoirs et les lieux de production de viandes hachées et de préparations de viande) :
  - Les méthodes d'échantillonnage destructives et non destructives, la sélection des zones d'échantillonnage, ainsi que les règles concernant l'entreposage et le transport des échantillons sont décrites dans la norme ISO/FDIS 17604.
  - Lors de chaque séance d'échantillonnage, les prélèvements sont effectués de manière aléatoire sur cinq carcasses. Les zones d'échantillonnages sont choisies en tenant compte de la technique d'abattage utilisée dans chaque établissement (Claude, 2021).
  - Les prélèvements d'échantillons destinés aux analyses portant sur les *Enterobacteriaceæ* et le nombre de colonies aérobies sont effectués à quatre endroits différents de la carcasse. Quatre échantillons de tissus d'une surface totale de 20 cm<sup>2</sup> sont prélevés par la méthode destructive. Lorsque la méthode non destructive est utilisée à cet effet, la surface d'échantillonnage est d'au moins 100 cm<sup>2</sup> (50 cm<sup>2</sup> pour les carcasses de petits ruminants) par zone d'échantillonnage.
  - Les prélèvements d'échantillons destinés aux analyses portant sur *Salmonella* sont effectués à l'aide d'une éponge abrasive. Les zones les plus susceptibles d'être contaminées sont choisies. La surface totale d'échantillonnage est d'au

moins 400 cm<sup>2</sup> et les échantillons prélevés sur les différentes zones d'échantillonnage de la carcasse sont regroupés avant l'examen (Claude, 2021).

- Règles d'échantillonnage applicables aux carcasses de volailles : Un échantillonnage aléatoire est pratiqué sur un minimum de quinze carcasses lors de chaque séance d'échantillonnage et après le ressuage pour la recherche de *Salmonella*. Un morceau de peau du cou d'environ 10 g est prélevé sur chaque carcasse. Chaque fois, avant l'examen, les échantillons de peau du cou de trois carcasses sont regroupés en cinq échantillons finaux de 25 g (Claude, 2021).

#### **9.2.1.1. Contrôle de la qualité du poisson des produits de la pêche**

Le poisson et les produits de la pêche sont des denrées fragiles qui se corrompent facilement. Leur vulnérabilité à la contamination est semblable à celle de la viande et des produits carnés ; ils doivent donc être contrôlés et inspectés avec le même soin (FAO, 1993).

Le laboratoire demande une évaluation sensorielle de la fraîcheur du poisson au débarquement. Cette évaluation fait appel aux cinq sens humains (Vminfotron, 2021) :

- Le toucher permet évaluer la fermeté, la texture et l'adhérence ;
- La vue permet d'évaluer la couleur, la teinte et les reflets ;
- L'odorat permet d'apprécier les odeurs et les arômes ;
- Le goût permet d'estimer la saveur crue ou après cuisson.

Les principales parties du poisson qui font l'objet de cette évaluation sont l'œil, les branchies, la peau et la chair (Vminfotron, 2021).

Le laboratoire fait appel à des analyses microbiologiques alimentaires dans le cadre de la recherche des germes pathogènes incriminés par des matériels conventionnels du laboratoire (broyeurs, étuves, compteur de colonies ou hotte de sécurité) (Gamane, 2018).

Il n'existe pas de taille réglementaire de l'échantillon pour le contrôle de la fraîcheur des produits de la pêche. Cependant le plan d'échantillonnage indiqué dans le Tableau 2 peut être adopté (FAO, 2015b).

**Tableau 2 :** Plan d'échantillonnage et contrôle sanitaire officiel des produits de la pêche (FAO, 2015b)

Quantité destinée à être mise en vente (tonnes)	Poids minimum de l'échantillon (kg)
< 5	8
5 à 14	20
15 à 39	40
40 à 59	60
60 à 79	80
80 à 99	100
≥100	120 *
Pour toute quantité supérieure ou égale à 120 tonnes, le poids de l'échantillon est de 0,08%	

### 9.2.1.3. Contrôle de la qualité du lait et des produits laitiers

La qualité du lait cru est le principal facteur qui détermine la qualité des produits laitiers. Le lait cru de bonne qualité (FAO, 2021b) :

- ✓ ne doit contenir aucune trace de débris ni de sédiments ;
- ✓ ne doit pas avoir de flaveur étrangère, de couleurs et d'odeurs anormales ;
- ✓ ne doit contenir qu'un faible nombre de bactéries : Flore aérobie à +30 °C pendant 72 heures, coliformes totaux à +37 °C et fécaux à +44 °C pendant 24 heures, Staphylocoques présumés pathogènes à +37 °C pendant 24 à 48 heures et Salmonelles (par enrichissement et isolement).
- ✓ doit être exempt de produits chimiques (antibiotiques ou détergents par exemple) ;
- ✓ doit avoir une composition et une acidité normales.

Les tests et le contrôle qualité du lait doivent être effectués à tous les stades de la filière laitière. Le lait peut être testé pour déterminer (FAO, 2021b) :

- ✓ La quantité : Mesurée en volume ou en poids ;
- ✓ Les caractéristiques organoleptiques : Apparence, goût et odeur ;
- ✓ Les caractéristiques de composition : Particulièrement les matières solides, grasses et protéiques ;
- ✓ Les caractéristiques physiques et chimiques ;
- ✓ Les caractéristiques hygiéniques : Conditions d'hygiène, propreté et qualité ;
- ✓ La falsification : Ajout d'eau, de conservateurs, etc. ;
- ✓ Les résidus médicamenteux.

Exemples de tests simples sur le lait adaptés aux petits producteurs et transformateurs laitiers (FAO, 2021b) :

- ✓ Tests organoleptiques : Goût, odorat et observation visuelle ;
- ✓ Test de mesure de la densité du lait ou Test au lactodensimètre ;
- ✓ Test de caillage à l'ébullition afin de déterminer si le lait est aigre ou anormal ;
- ✓ Test d'acidité pour mesurer le taux d'acide lactique dans le lait ;
- ✓ Test Gerber pour mesurer le taux de matières grasses dans le lait.

#### 9.2.1.4. Contrôle de la qualité des œufs

Une inspection automatisée permet une bonne évaluation de la qualité des œufs (Tableau 3) comparée au contrôle manuel avec une plus grande fiabilité, une meilleure productivité et un accès, grâce aux équipements, à ce que l'œil ne peut pas percevoir (au travers de la coquille). Des technologies nouvelles, rapides, complètement automatisées et fiables, offrent également la possibilité d'évaluer la qualité complète d'un lot et non par échantillonnage. La disponibilité d'ordinateurs puissants et de nouvelles technologies de détection a permis de développer des technologies rapides, objectives et précises (De Ketelaere *et al.*, 2004).

Dans d'échantillonnage, le vétérinaire officiel peut réaliser des prélèvements sur les œufs de consommation dans les centres d'emballage ou à la vente, en vue de vérifier leur qualité bactériologique. Il est recommandé au vétérinaire de prélever cinq échantillons par lot homogène (FAO, 2021a). Le risque de contamination par des micro-organismes, et notamment par les Salmonelles, est une préoccupation majeure de la filière œufs et ovoproduits (Baron, 2010).

**Tableau 3** : Catégories de fraîcheur des œufs de consommation (FAO, 2015a)

Catégorie	« Extra-frais »	« Frais »	« B » *
Chambre à air	≤ 4 mm immobile	≤ 6 mm immobile	> 6 mm
Blanc d'œuf	Clair limpide gélatineux sans corps étranger	Clair limpide gélatineux sans corps étranger	Clair limpide gélatineux sans corps étranger
Jaune d'œuf	Sans contour apparent au mirage, sans corps étranger, centré	Sans contour apparent au mirage, sans corps étranger, centré	Visible au mirage sous forme d'ombre, sans corps étranger

\* : La catégorie B correspond aux œufs qui ne présentent plus les caractéristiques des œufs de catégorie A, livrés exclusivement à l'industrie alimentaire et non alimentaire

### **2.10.2.2. Industrie pharmaceutique**

L'importance du laboratoire de contrôle de la qualité des produits pharmaceutiques découle de l'importance de la qualité de ces produits dans le secteur de la santé. Le laboratoire de contrôle qualité joue deux rôles :

- ✓ un rôle technique à travers les différents tests qui permettent de se prononcer sur la qualité du produit ;
- ✓ un rôle réglementaire car son existence est une obligation pour chaque fabricant selon les BPF et aussi parce que ses activités sont régies par des référentiels réglementaires.

Le rôle du laboratoire de contrôle de la qualité des produits pharmaceutiques ne se limite pas au contrôle des médicaments mais aussi aux vaccins, aux produits pharmaceutiques injectables et au consommable à usage unique. L'objectif est ainsi de garantir la sécurité tout au long du procédé de fabrication. De la formulation au remplissage, en passant par la filtration ou la stérilisation, les problématiques qualité de production des vaccins et injectables diffèrent en fonction des environnements de fabrication. L'inspection visuelle des formes liquides et d'autres lyophilisats est obligatoire (FILAB, 2021).

### **2.11. Laboratoire de recherche**

Un laboratoire de recherche est un établissement qui consacre des activités de recherche dans les domaines variés, les enseignants chercheurs y effectuent des investigations scientifiques financées par le secteur public. Il peut s'agir d'une université ou d'un centre de recherche. En fonction de sa nature, le laboratoire de recherche peut prendre différents noms : centre, département ou unité de recherche. Le laboratoire de recherche publique effectue de plus en plus de partenariats avec des entreprises privées. A la différence d'un laboratoire de recherche public, un laboratoire de recherche privé fonctionne grâce à des financements qui proviennent du secteur privé, entreprises ou fondations par exemple (Dupé, 2021). L'un des antagonismes les plus forts entre laboratoires publics et entreprises privées concerne la vision de l'appropriation des savoirs (Corbel *et al.*, 2011).

Le choix des animaux comme modèles de la physiologie et de la pathologie (humaine et animale) pour la recherche biomédicale et vétérinaire, en prenant en compte les implications éthiques associées à l'utilisation des animaux dans la recherche biomédicale, est basé sur de nombreux critères tels que (Arnoczky *et al.*, 2010 ; El Hakam, 2016) :

- L'analogie du modèle par rapport au processus physiologique étudié chez l'Homme ;
- Les données disponibles sur le modèle ;
- La faisabilité et la facilité de manipulation expérimentale ;
- Les complications possibles et la morbidité ;
- Le coût et la disponibilité de l'animal spécifique.

## **CHAPITRE 3 : PRINCIPAUX LABORATOIRES AU SERVICE DE LA MÉDECINE VÉTÉRINAIRE EN ALGÉRIE**

### **3.1. Institut Pasteur d'Algérie**

#### **3.1.1. Présentation & Missions**

Créé en 1894 pour le traitement antirabique des personnes mordues, l'Institut Pasteur d'Alger deviendra en 1909, l'Institut Pasteur d'Algérie (IPA), l'un des centres de recherche du réseau international des Instituts Pasteur situé à Alger. Il constitue sur un plan national un centre de recherche et de référence dans le domaine des maladies infectieuses tant du point de vue de la santé humaine qu'animale.

Le siège social de l'IPA est situé à Dely-Brahim sur une assiette de 30 hectares. Le NIPA (Nouvel Institut Pasteur d'Algérie) a été initié en 1974 dans le but de regrouper tous les sites de l'IPA d'une part, et d'augmenter la gamme de production des vaccins et sérums à usages humain et vétérinaire.

L'institut comprend une unité de production animale de laboratoire et des animaleries expérimentales en atmosphère contrôlée. Il abrite actuellement (IPA, 2021) :

- ✓ l'administration générale et toutes les structures administratives ;
- ✓ les principaux services de diagnostic et de recherche qualitative en bactériologie, immunologie, parasitologie et mycologie ;
- ✓ un service de contrôle de la qualité des aliments et de l'eau ;
- ✓ un service de contrôle de la qualité des vaccins et sérums ;
- ✓ un centre de prélèvement ;
- ✓ des chevaux producteurs d'antitoxines.

L'IPA dispose actuellement de cinq annexes sur Alger (Annexe du Hamma, Annexes de Kouba 1 et 2, Annexe Sidi-Fredj et Annexe de Dely-Ibrahim) et de 3 sites régionaux dans les wilayas d'Oran, Constantine et M'sila (IPA, 2021).

L'IPA peut répondre à différents problèmes qui touchent à différents domaines : la mise au point et la production de vaccins, sérums, milieux de culture et réactifs destinés à la prévention, au traitement et au diagnostic des maladies infectieuses, notamment le vaccin et le

sérum antirabiques à usage humain, le vaccin antirabique à usage vétérinaire, le sérum antiscorpionique et le sérum antivipérin (IPA, 2021).

L'Institut a pour missions : la réalisation d'analyses et de diagnostics, la surveillance épidémiologique, la recherche, la formation, la production, l'importation et la distribution des principaux vaccins aux établissements de santé et d'élevage d'animaux de laboratoire qui font l'objet d'expériences (IPA, 2021).

### **3.1.2. Principales analyses**

Dans le domaine vétérinaire, l'IPA fournit de nombreux services (IPA, 2021) :

- Analyses Bactériologiques (Annexes 1, 2 & 3) : Elles intéressent essentiellement la volaille et les œufs.
  - Étude cyto bactériologique des Urines (ECB Urines).
  - Analyses bactériologiques de prélèvements d'animaux, d'écouvillonnages et de pus d'abcès.
  - Coproculture.
  - Sérologie de la Brucellose.
  - Sérologie de la Maladie de Newcastle, de la Maladie de Gumboro et de la Bronchite Infectieuse par la technique ELISA.
  - Analyses sérologiques de la maladie de Newcastle (Test d'inhibition de l'hémagglutination : HI Test).
- Analyses parasitologiques : Diagnostic des parasitoses et coprologie parasitaire.
- Analyses mycologiques.
- Analyses d'anatomie et de cytologie pour les maladies vétérinaires (Annexes 4, 5, 6, 7 & 8) : Le laboratoire d'Anatomie et de Cytologie et Pathologie Vétérinaires prend en charge de nombreux examens pathologiques sur toutes espèces animales (Aviaires, carnivores, animaux sauvages, animaux de rente, oiseaux d'ornements, poissons, rongeurs, etc.). Il s'agit principalement de :
  - Diagnostic macroscopique et histopathologique sur pièces d'exérèses, biopsies, prélèvements d'autopsie, en coloration usuelle et spéciale : Hémalin Eosine (H&E), PAS (Periodic Acid Schiff), Trichrome de Masson, Gram, Giemsa, etc.
  - Diagnostic cytopathologique à partir de liquides d'épanchements, cytoponctions et cytologie des urines.
  - Autopsies.

### 3.1.3. Cas de la Rage

Identifiée comme maladie prioritaire en Algérie, la rage bénéficie d'un programme national de lutte dont les résultats sont en deçà des attentes et ce, d'autant que la rage animale continue de sévir à l'État enzootique avec une moyenne de 900 cas enregistrés par an (IPA, 2019).

La rage chez toutes les espèces est une maladie contagieuse qui donne lieu à la déclaration et à l'application de mesures sanitaires spécifiques (Loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale, Chapitre II ; Arrêté interministériel du 17 Juillet 1995 relatif aux mesures sanitaires applicables à la rage animale, Art. 1<sup>er</sup> et le Décret exécutif n° 95-66 du 22 Février 1995 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leurs sont applicables, modifié et complété, Art. 2).

Conformément aux dispositions de l'Article 73 de la Loi n° 88-08, la rage, lorsqu'elle est constatée chez les animaux, de quelque espèce qu'ils soient, entraîne l'abattage qui ne peut être différé sous aucun prétexte. Les animaux domestiques suspects de rage et ceux qu'ils auraient pu éventuellement contaminer sont placés sous la surveillance d'un médecin vétérinaire. Les présidents des Assemblées Populaires Communales (A.P.C.) peuvent en ordonner l'abattage dans le cas où ils présenteraient un danger pour les personnes, ou lorsque les circonstances locales ne permettent pas la mise en œuvre effective et immédiate des mesures de surveillance prescrites. La mise sous surveillance est levée lorsque la rage n'a pas été mise en évidence par le médecin vétérinaire. Si, au cours de la période de mise sous surveillance, l'animal suspect ou éventuellement contaminé est trouvé mort ou abattu, le cadavre ou la tête doivent être envoyés à un laboratoire agréé en vue du diagnostic, et seul le médecin vétérinaire est habilité à effectuer le prélèvement en vue du diagnostic de rage, en prenant toutes les précautions nécessaires (Arrêté interministériel du 17 Juillet 1995 relatif aux mesures sanitaires applicables à la rage animale, Art. 6).

La confirmation du statut enragé d'un animal ou d'un individu repose uniquement sur la réalisation du diagnostic biologique, qui doit donc être le plus fiable possible en termes de sensibilité et de spécificité (Mallewa *et al.*, 2007). Ce diagnostic biologique de la rage animale ou humaine est réalisé exclusivement dans des centres de références habilités, en l'occurrence, pour l'Algérie, l'IPA (Annexes 9 & 10).

Le diagnostic biologique de la rage est réalisé par la mise en évidence directe du virus dans le prélèvement analysé, que ce soit au travers de la détection des antigènes viraux, de l'isolement viral ou de la détection des ARN viraux. Des techniques de dosage des anticorps antirabiques

peuvent également être utilisées dans le cadre d'un diagnostic de rage humaine, mais elles sont également utilisées pour le suivi et le contrôle vaccinal chez l'Homme et l'animal (Dacheux et Bourhy, 2011).

Chez l'animal, le diagnostic est exclusivement réalisé sur l'animal mort à partir de prélèvements cérébraux au niveau du bulbe rachidien et de l'hippocampe, voire du cortex cérébral ou du cervelet. Généralement, la tête entière de l'animal est expédiée au laboratoire qui se charge de l'autopsie. Cependant, les cadavres des petits animaux peuvent être envoyés au laboratoire (Montano *et al.*, 1991).

### **3.2. Institut National de Médecine Vétérinaire (INMV)**

#### **3.2.1. Présentation & Missions**

L'Institut National de Médecine Vétérinaire est un établissement public à caractère administratif. Il a pour mission essentielle, l'appui technique, scientifique et logistique à l'Autorité Vétérinaire Nationale (Loi n°88-08 du 26 janvier 1988) par la surveillance sanitaire des aliments et des animaux y compris les animaux sauvages, ainsi que le diagnostic des Maladies Légèrement Réputées Contagieuses (Bachtarzi, 2020). L'INMV comprend :

- ✓ Un (01) Laboratoire Central Vétérinaire (LCV) situé à El Mohammadia (Alger) qui fait office de laboratoire de référence auquel les laboratoires régionaux peuvent envoyer des prélèvements nécessitant une expertise ;
- ✓ Six (06) Laboratoires Vétérinaires Régionaux (LVR) : LVR Tlemcen, LVR Mostaganem, LVR Laghouat, LVR Tizi Ouzou, LVR Constantine et LVR El Tarf ;
- ✓ Trois (03) nouveaux LVR pour le développement des wilayas des Hauts Plateaux et du Sud ont rejoint le réseau des laboratoires vétérinaires de l'INMV : LVR de Batna, LVR d'El Oued & LVR de Béchar ;
- ✓ Il est également prévu le renforcement du réseau actuel des laboratoires vétérinaires par trois (03) Laboratoires Vétérinaires de Surveillance & d'Alerte Précoce (LVSAP) : LVSAP de Tamanrasset, LVSAP de Tindouf LVSAP d'Adrar.

Les missions de l'Institut sont régies par le Décret Exécutif n°93-148 du 22 Juin 1993 et portent essentiellement sur la surveillance épidémiologique et le diagnostic des pathologies animales et le contrôle de qualité et de salubrité des produits animaux et des denrées alimentaires d'origine animale produits localement, à l'import et à l'export. En effet, à travers ses laboratoires vétérinaires, l'INMV veille au diagnostic et à la surveillance épidémiologique des

pathologies animales surtout épizootiques et transfrontalières et contribue à la protection, à la conservation et à l'amélioration de la santé de l'Homme et la préservation de l'environnement (MADR, 2018).

### **3.2.2. Principales analyses**

Le LCV d'Alger, comprend six (06) services (INMV, 2019) :

- Service de Virologie : Il propose des essais immuno-sérologiques (Recherche des titres en anticorps contre la maladie de Newcastle et antiInfluenza par le test inhibition d'hémmagglutination (HI Test), et la recherche d'anticorps de la Rhinotrachéite Infectieuse Bovine par la méthode ELISA.
- Service d'Hygiène Alimentaire : Il propose des analyses microbiologiques dans les denrées alimentaires d'origine animale comme la recherche de *Salmonella spp.* par méthode horizontale.
- Service d'Histopathologie Générale et Parasitologie : Il propose des essais parasitologiques comme la recherche de *Nosema apis* par examen direct des spores par microscopie.
- Service de l'Assurance Qualité et d'Epidémiologie-Surveillance.
- Service de Bactériologie : Il propose des essais immuno-sérologiques comme la recherche d'anticorps dirigés contre les Brucelles par Séro-agglutination rapide sur plaque par la technique de l'épreuve à l'antigène tamponné.
- Service de Biochimie-Toxicologie.
- Service des affaires générales.

### **3.3. Centre National de l'insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique (CNIAAG)**

Le CNIAAG, dont le siège est situé à Birtouta (Alger) a été créé suite au Décret n°88-04 du 5 janvier 1988, modifié et complété émanant du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.

Le centre comprend sept (7) antennes régionales situées dans les wilayas de Sétif (EL Eulma), El Tarf, Oran, Naâma, Tiaret, Biskra et Tébessa. Le nombre de ces antennes peut être révisé en fonction du développement des activités de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique (Loi n°88-08 du 26 janvier 1988).

Le département de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique, comprend trois (03) services :

- Service de l'insémination artificielle bovine ;
- Service de l'insémination artificielle ovine, caprine, équine, cameline et des petits élevages ;
- Service de l'amélioration génétique (CNIAAG, 2021).

Le CNIAAG, dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale du développement de l'élevage, est chargé de la promotion des (CNIAAG, 2021) :

- ✓ Activités d'insémination artificielle à travers des semences certifiées autorisées sur le territoire national ; en organisant des contrôles (sanitaire et hygiénique) et en gérant des éleveurs mâles certifiés et agréés. Le centre travaille également sur la production, le transport et le stockage de semences animales dans des «banques de semences animales ».
- ✓ Activités d'amélioration génétique : Le centre sélectionne, surveille et contrôle les performances génétiques des géniteurs :
  - en protégeant et en développant les races locales ;
  - en créant des unités de sélection et des centres de multiplication ;
  - par la prospection et la sélection des géniteurs ;
  - par la mise en place de moyens de conservation et d'amélioration génétique des espèces animales.

Le centre travaille sur développement de livres de généalogie parfois en partenariat avec des organisations spécialisées pertinentes. Le sperme est utilisé selon un programme génétique bien établi et les résultats sont évalués.

- ✓ Activités de formation et de conseil : Le CNIAAG assure la formation professionnelle en insémination artificielle (Vétérinaires et Techniciens d'insémination). Il apporte une assistance aux éleveurs par la diffusion des techniques d'insémination artificielle et d'amélioration génétique, par l'organisation de campagnes de sensibilisation et de conseil.

### **3.4. Institut Technique des Elevages (ITELV)**

L'ITELV est un établissement à caractère administratif, et à vocation scientifique et technique. Il prend son origine dans l'ancien Centre National de Recherches Zootechniques (CNRZ). Conformément aux dispositions du Décret n° 93/305 du 08/12/1993 modifiant et complétant le Décret 87/235, les missions globales de l'ITELV s'articulent autour de la mise en œuvre des programmes nationaux d'appui au développement agricole et à la profession, ainsi que la

production d'un matériel biologique animal et végétal performant. Il est chargé notamment, à l'instar de l'ensemble des instituts techniques, d'identifier, d'élaborer et de proposer les programmes techniques d'appui au développement, d'assurer le transfert des acquis de la recherche en milieu producteur, ainsi que l'assurance de l'exécution des programmes arrêtés, et de contribuer à la réalisation des actions arrêtées en matière de contrôle et d'agréeage conformément à la réglementation en vigueur (ITELV, 2008).

Les activités de l'ITELV se développent autour des axes fondamentaux suivants (ITELV, 2008) :

- ✓ Formation, vulgarisation et appui aux producteurs : Formation et perfectionnement au profit des acteurs institutionnels, des producteurs et des organisations professionnelles, conseil aux entreprises et exploitations agricoles.
- ✓ Expérimentation : Testage et évaluation des dispositifs techniques de production, et testage des ressources biologiques et des intrants.
- ✓ Alimentation et nutrition : Evaluation des systèmes alimentaires, valorisation et connaissances des produits et sous-produits locaux.
- ✓ Amélioration génétique et reproduction : Connaissance, évaluation et recensement des populations animales locales, amélioration des performances reproductives des espèces animales, multiplication et diffusion des taxons locaux, conservation et préservation des ressources génétiques animales locales.

### **3.5. Office National des Aliments du Bétail (ONAB)**

Le groupe ONAB est une entreprise publique économique spécialisée dans la production d'aliments du bétail, ainsi que des facteurs de production avicole et des viandes blanches. Il a été créé en 1969 et est situé au Gué de Constantine (Alger).

L'Unité Laboratoire de l'ONAB Nutrition a été créé au Siégé de l'ONAB en 1979, afin de contrôler les matières premières d'importation entrant dans la composition des aliments des animaux, ainsi que les produits finis et compléments minéraux vitaminés (CMV) produits dans les 30 unités de fabrication du Groupe. Le laboratoire fournit diverses prestations dont les analyses Physico-chimiques, Biochimiques et Microbiologiques pour les unités portuaires de l'ONAB Nutrition et les Unités d'aliments du Bétail. Il a ensuite été érigé en 2003 en une unité de prestations de service au même titre que les autres Unités de production. Ses missions ont été élargies vers des prestations d'analyses au profit des tiers, suite à l'obtention de son agrément auprès du Ministère du Commerce (ONAB Nutrition, 2021).

L'Unité Laboratoire de l'ONAB compte trois (3) départements (ONAB, 2021) :

- Département d'Analyses Physico-chimiques : Ses missions essentielles sont :
  - le contrôle physique des produits : Granulométrie, poids spécifique, etc. ;
  - la réalisation des analyses chimiques sur les macro-minéraux : Calcium, Phosphore, etc. ;
  - la définition des paramètres organiques : Matière grasse, Cellulose, Protéines, etc. ;
  - le dosage de l'eau.
- Département de Biochimie & Analyses spécifiques : Ce département est spécialisé essentiellement dans :
  - les analyses fines telles que les oligo-éléments : Magnésium, Manganèse, Cuivre, Fer, Cobalt, Sélénium, etc. ;
  - le dosage des vitamines, des acides aminés (Méthionine), des anticoccidiens, et des antibiotiques.
- Département de Microbiologie : Il a pour mission de contrôler la qualité microbiologique des produits alimentaires (Germes totaux, Coliformes, *Clostridium* sulfito-Réducteurs, Salmonelles, Staphylocoques, etc.) et l'hygiène sanitaire. Au niveau de la recherche, l'Unité Laboratoire mène quelques travaux sur l'activité de certains antibiotiques et effectue le suivi des produits nouveaux (comme les Probiotiques) lors des essais de fabrication.

### **3.6. Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA)**

Le Commissariat à l'Energie Atomique (COMENA), créé par le Décret n° 96-436 du 1<sup>er</sup> décembre 1996 comprend des entités opérationnelles d'études, de recherche et de formation. Il s'agit du Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA), du Centre de Recherche Nucléaire de Draria (CRND, Alger), du Centre de Recherche Nucléaire de Birine (CRNB, Djelfa), du Centre de Recherche Nucléaire de Tamanrasset (CRNT), de l'Institut Algérien de Formation en Génie Nucléaire (IAGN, Alger), du Centre de Formation et d'Appui à la Sécurité Nucléaire (CSN, Alger) et de Unité de Recherche et Développement en Ingénierie Nucléaire (URDIN, Alger).

Le Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA), créé par le Décret n° 99-86 du 15 avril 1999 est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre les programmes de recherche dans les domaines de la physique, des techniques nucléaires, des applications nucléaires, de la physique

radiologique, de l'environnement, de la sûreté nucléaire et des déchets radioactifs (CRNA, 2021).

Le centre a plusieurs missions (CRNA, 2021) :

- ✓ Elaborer et mettre en œuvre les programmes de recherche dans les domaines de la physique, des techniques nucléaires, des applications nucléaires, de la physique radiologique, de l'environnement, de la sûreté nucléaire et des déchets radioactifs. En effet, le CRNA approvisionne les laboratoires de kits de dosages RIA et assure l'élimination des déchets radioactifs ;
- ✓ Mener les activités nécessaires à la mise en place d'un dispositif national de radioprotection performant, notamment celles liées à la radioprotection opérationnelle et à la surveillance médicale en milieu ionisant ;
- ✓ Participer à la formation spécifique dans les domaines de la radioprotection, de la sûreté nucléaire, de la physique radiologique ainsi que des sciences et des techniques nucléaires.

### **3.7. Centre National de Recherche en Biotechnologie (CRBt)**

Créé par le Décret exécutif N° 99-256 du 16 Novembre 1999, modifié et complété par le Décret exécutif 07-338 du 31 Octobre 2007 portant création d'un Centre de Recherche en Biotechnologie et fonctionnel depuis Mai 2010, le CRBt est le premier Centre National de biotechnologie placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, dont le siège est à Constantine (CRBt, 2021).

Le centre est chargé de plusieurs missions (CRBt, 2021) :

- ✓ Identifier, coordonner en réseau de recherches et animer les équipes de recherche dans le domaine des biotechnologies ;
- ✓ Contribuer à la promotion de la recherche dans les domaines des biotechnologies appliquées notamment à l'agriculture, à la pêche et l'aquaculture, à la santé humaine et animale, à l'agroalimentaire et à l'environnement ;
- ✓ Participer à une dynamique de formation pour la recherche et de formation continue des chercheurs et du personnel de soutien dans les différents domaines des biotechnologies (Cycles, conférences, organisation de séminaires, ateliers de formation, accueil de doctorants, etc.) ;
- ✓ Contribuer à l'élaboration et à l'exécution des programmes nationaux de recherche en biotechnologies ;

- ✓ Impulser la création d'équipes et/ou de laboratoires mixtes et contribuer au renforcement des relations de coopération avec des partenaires nationaux et/ou internationaux ;
- ✓ Valoriser et diffuser les acquis de la recherche en biotechnologie (Publications, brevets, etc.) ;
- ✓ Participer au développement et à l'harmonisation de la législation ayant trait à la bioéthique, biosécurité et les normes référentielles ;
- ✓ Assurer une veille scientifique et technologique en rapport avec les biotechnologies ;
- ✓ Assurer une veille biosécuritaire en relation avec l'environnement ;
- ✓ Contribuer à l'étude et l'évaluation des demandes d'agrément et/ou d'autorisation de mise sur le marché et/ou de dissémination volontaire d'organisme génétiquement modifié ;
- ✓ Œuvrer pour la constitution et la mise en place d'une base de données scientifiques en biotechnologie.

### **3.8. Centre National de Recherche pour le Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA)**

Le CNRDPA est un établissement public à caractère scientifique et technologique situé à Bou Ismaïl (Tipaza). Depuis sa création en 1921 et jusqu'en 1964, le centre a mené ses activités sous la dénomination de « Station d'Aquaculture et de Pêche de Castiglione ». En 1964, les stations de Castiglione et de Beni Saf ont été érigées en Institut sous la dénomination de « Institut Scientifique et Technique des Pêches et de l'Aquaculture » (ISTP) (Décret N° 64-164 du 22 mai 1964 portant création et organisation de l'ISTPA et placé sous la tutelle du Ministère de l'agriculture puis rattaché au Ministère d'état chargé des transports, Direction de la marine marchande, des pêches et des ports par décret N° 68-13 du 23 Janvier 1968).

En 1993, création du Centre National d'Etudes et de Documentation pour la Pêche et l'Aquaculture (CNDPA). En 2008, le CNDPA a été transformé en CNRDPA par décret exécutif n° 08-128 du 24 Rabie Etahani 1429 correspondant au 30 Avril 2008 (CNRDPA, 2021).

Les travaux de recherche de ce centre seront dirigés beaucoup plus vers une recherche appliquée et servira d'outil de décision pour l'administration chargée de la pêche (FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2016).

Le centre a plusieurs missions (CNRDPA, 2021) :

- ✓ Evaluer les ressources halieutiques et suivre leur exploitation.
- ✓ Entreprendre des actions pilotes liées au développement de l'aquaculture.
- ✓ Identifier les zones propices à l'aquaculture et étudier le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.
- ✓ Valoriser les ressources aquatiques.
- ✓ Effectuer des études à caractère économique et social en rapport avec la pêche, et l'aquaculture.
- ✓ Initier et mener des programmes de vulgarisation, en liaison avec les structures et les institutions concernées, en vue de contribuer au développement du secteur de la pêche.
- ✓ Définir les techniques de pêche les plus adaptées et d'expérimenter les engins de pêche.

La production aquacole annuelle a régulièrement augmenté de 2004 à 2012 où elle a dépassé les 2 600 tonnes toute filière confondue. Cette production, constituée de 90% de poissons d'eau douce, résulte en grande partie des campagnes régulières d'empoissonnement de retenues collinaires et des barrage avec des larves et des alevins de carpe commune, de carpes chinoises (issue de l'importation) et de mulot à grosse tête, effectuées par l'administration afin d'y développer la pêche commerciale. A noter que depuis 2007, l'Algérie n'a plus eu plus recours à des opérations d'importations d'alevins car l'opération de reproduction artificielles sont effectuées par le Centre de Recherche au niveau des deux éclosiers pilotes que le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques a réalisé, une à l'Est et l'autre à l'Ouest du pays (FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2016).

### **3.9. Laboratoire National de Contrôle et d'Analyse des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture et de la Salubrité des Milieux (LNCAPPASM)**

Afin de compléter le travail du CNRDPA, le LNCAPPASM a été créé en 2012 et est entré en activité en 2014. Il est situé à Ain Benian (Alger). La liste des travaux, des activités et des prestations pouvant être réalisées par le Laboratoire National de Contrôle et d'Analyse des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture et de la Salubrité des Milieux Maritimes et Aquacoles a été fixée par l'Arrêté Ministériel du 05 Avril 2020 publié au Journal Officiel N° 20. Cette liste concerne les produits de la pêche et de l'aquaculture, les milieux de pêche, d'élevage et de culture ainsi que les eaux utilisées à des fins de fabrication de glace pour la conservation des produits de la pêche et de l'aquaculture. Il s'agit des activités d'essai et/ou d'analyses relatives à la qualité des produits de la pêche et de l'aquaculture frais et transformés, des opérations de

contrôle de la qualité des eaux, la réalisation de toute étude portant sur la qualité et la salubrité des zones de pêche et d'aquaculture (JORADP N° 20, 2020).

La liste inclut également les travaux d'expertise dans le domaine de la sécurité sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture et de leurs milieux, le conseil et l'assistance technique, la publication, la diffusion de revues, de brochures ou de bulletins spécialisés en relation avec la sécurité sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture. Les stages de formation sur les méthodes d'analyses et les aspects liés à la sécurité sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture et des eaux d'élevages et de culture, ainsi que l'organisation de séminaires, d'ateliers, de journées d'études ou expositions et les rencontres scientifiques avec la thématique liée sont également énumérées. Le Directeur Général est le seul habilité à recevoir les commandes et à en ordonner l'exécution (JORADP N° 20, 2020).

### **3.10. Laboratoires de Recherche rattachés à l'École et aux Instituts Vétérinaires**

#### **3.10.1. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV)**

L'École Nationale Supérieure Vétérinaire Rabie BOUCHAMA est située à Oued Smar (Alger). Elle réalise des analyses biochimiques, des diagnostics de parasitologie et de microbiologie, des autopsies, des analyses d'histologies et des vaccinations (ENSV, 2021).

L'ENSV possède trois laboratoires de recherche, gérés chacun par un responsable et un conseil de laboratoire.

##### **3.10.1.1. Laboratoire Santé & Production Animales (SPA)**

Le laboratoire est agréé depuis 2006 et formé de six équipes de recherche dont les thématiques de recherche ont pour objectifs principaux le développement d'outils de diagnostic, de prévention et de traitements des principales pathologies animales d'une part et l'amélioration de la productivité animale d'autre part (ENSV, 2021).

Les thématiques du laboratoire de recherche SPA s'inscrivent dans une stratégie globale de prévention de la santé animale et par voie de conséquence de la santé publique et d'amélioration de la productivité des animaux de rente en s'appuyant sur les recherches suivantes (ENSV, 2021) :

- Etude séro-épidémiologique des zoonoses parasitaires en Algérie.
- Évaluation de l'efficacité des molécules pharmaceutiques et développement de stratégies thérapeutiques alternatives.
- Étude des facteurs influençant la productivité du lapin de population locale.

- Étude des contraintes majeures au développement de la production des élevages bovins laitier et impact de l'alimentation sur les paramètres de reproduction.

### **3.10.1.2. Laboratoire d'Hygiène Alimentaire et Système Assurance Qualité**

Créé en 2012 et domicilié à l'ENSV, ce laboratoire est chargé du développement des axes de recherche suivants (ENSV, 2021) :

- Mise au point des techniques, isolement et identification des souches à partir des denrées alimentaires et d'origine animale.
- Isolement et identification des germes pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires chez l'Homme.
- Mise au point des techniques d'isolement des souches pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires, à partir des unités agroindustrielles et assurance qualité.
- Mise au point des techniques de biologie moléculaire telles que PCR et PFGE : sérotypage et pulsotypage des souches isolées

### **3.10.1.3. Laboratoire de Recherche Gestion des Ressources Animales Locales (GRAL)**

Les recherches des équipes de ce laboratoire agréé en 2016 sont axées sur :

- L'épidémio-surveillance des maladies parasitaires chez les animaux de race locale.
- L'amélioration génétique et gestion de la biodiversité des ressources animales locale.
- L'évolution génétique des agents microbiens pathogènes.
- La prévention et contrôle des principales maladies animales.

### **3.10.2. Institut des Sciences Vétérinaires (ISV) de Blida - 1**

L'institut des Sciences Vétérinaires de Blida - 1 inauguré en 1986 et situé à Blida dispose de trois (03) départements. Des analyses microbiologiques et biochimiques, des diagnostics de parasitologie, des chirurgies, des autopsies et des vaccinations y sont réalisés. Il est rattaché à une station expérimentale de 43 hectares qui dispose de bovins, d'équins, de volaille, d'un élevage cynicole, d'un élevage apicole. L'ISV dispose d'un Laboratoire de recherche en Biotechnologies liées à la Reproduction Animale (LBRA) ainsi que d'une Plateforme Biotechnologique en Reproduction des Carnivores (PBRC) (Université de Blida - 1, 2021).

#### **3.10.2.1. Laboratoire des Biotechnologies liées à la Reproduction Animale (LBRA)**

Le LBRA, fondé par le Professeur KAIDI a été agréé en 2006. Les principaux objectifs de recherche du laboratoire arrêtés sont déclinés selon les thèmes retenus par les équipes de recherche (Université Blida - 1, 2021) :

- Développement et mise en place des biotechnologies liées à la reproduction animale.
- Caractérisation et amélioration des races ou populations animales locales.
- Gestion et optimisation des productions animales.
- Utilisation des biotechnologies pour le suivi du statut sanitaire des animaux domestiques.

Le laboratoire comprend quatre équipes (Université Blida - 1, 2021) :

- La première équipe est spécialisée dans la Biotechnologie liée à la reproduction des bovins.
- La deuxième équipe est spécialisée dans la biotechnologie liée à la reproduction des petits ruminants.
- La troisième équipe est spécialisée dans la Biotechnologie liée à la reproduction des carnivores et des équidés.
- La quatrième équipe est spécialisée dans la Biotechnologie liée à la reproduction des animaux de basse-cour.

### **3.10.2.2. Plateforme Biotechnologique en Reproduction des Carnivores (PBRC)**

Créée au sein de l'Université de Blida -1 conformément aux dispositions du décret exécutif n°12-293 du 21 juillet 2012 et inaugurée le 16 Février 2021, la plateforme technologique concourt à la formation pratique des étudiants, au perfectionnement et au recyclage.

La PBRC est la première banque de semences des carnivores dans l'Afrique du Nord. Elle œuvre pour la promotion de l'élevage canin professionnel dans l'espoir de voir tous les services publics du secteur sécuritaire en Algérie n'utiliser que des produits d'élevages Algériens et pourquoi pas de race locale (Berger de l'Atlas). Cette plateforme se veut aussi être un pôle de référence et d'excellence en Médecine, Chirurgie et Biotechnologies de la reproduction chez les carnivores domestiques et sauvages. L'objectif étant de contribuer au développement dans notre pays d'une médecine vétérinaire factuelle et moderne qui intègre les outils biotechnologiques (PBRC, 2021).

La PBRC comprend trois laboratoires assurant l'insémination artificielle et transfère embryonnaire (PBRC, 2021) :

- ✓ Laboratoire d'analyse de la semence ;
- ✓ Laboratoire de congélation ;
- ✓ Banque de semence.

### **3.10.3. Institut Supérieur Vétérinaire de Tiaret**

L'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret (Université Ibn Khaldoun) crée en 1984, est un établissement à caractère public (Benallou, 2021). Il comprend un Département de Biomédecine et un Département de Santé Animale.

L'institut possède trois (03) laboratoires, gérés chacun par un responsable et un conseil de laboratoire : Le laboratoire de reproduction des animaux de la ferme, le Laboratoire d'hygiène et pathologie animale et le Laboratoire d'amélioration et valorisation des productions animales locales.

- **Laboratoire de reproduction des animaux de la ferme**

Les recherches des équipes de ce laboratoire agréé en 2012 sont axées sur (LRAF, 2021) :

- L'amélioration des performances de reproduction des brebis de race locale par utilisation de différents traitements hormonaux.
- L'évaluation et le contrôle du potentiel productif et reproductif des animaux de la ferme (jument et vache laitière).
- La contribution à l'étude des mammites bovines, leur diagnostic, leur traitement et mise en place d'un plan de prophylaxie pour l'amélioration de la production laitière.
- Les troubles et la maîtrise de la reproduction chez la brebis.
- La contribution à l'étude des pathologies bovines liées à la fertilité.
- L'étude des facteurs influençant la fertilité du mâle chez les animaux de la ferme.

### **3.10.4. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Khroub (ISVK)**

L'institut des Sciences Vétérinaires situé à El Khroub a été créé en 2011 et érigé en tant qu'institut autonome rattaché à l'Université des frères Mentouri de Constantine. Cet institut comprend trois laboratoires de recherche, gérés chacun par un responsable et un conseil de laboratoire (ISVK, 2021b).

#### **3.10.4.1. Laboratoire de Gestion de la Santé et Productions Animales (GSPA)**

Egalement créé en 2011 et domicilié à l'ISVK, les thèmes mis en œuvres par ce laboratoire sont les suivants :

- ✓ Etude de la situation épidémiologique de la *Chlamydia philose* responsable de l'avortement enzootique dans les élevages ovins de la Wilaya de Constantine en estimant sa séroprévalence et en déterminant les facteurs de risque liés à l'infection ;
- ✓ Caractérisation moléculaire par PCR de *Chlamydia abortus* ;

- ✓ Etude des mammites ovine et bovines ;
- ✓ Etude des résidus de médicaments dans les denrées alimentaires ;
- ✓ Taxidermie et momification des animaux domestiques et exotiques à des fins de muséologie : anatomie comparée ;
- ✓ Etude des performances de reproduction dans les élevages bovins laitiers et ovins ;
- ✓ Etude des maladies abortives et leur influence sur les paramètres de reproduction chez les bovins et les ovins ;
- ✓ Epidémiologie des pathologies du *post partum* ;
- ✓ Etude des infections intra mammaires chez les ovins et les bovins ;
- ✓ Etude de la relation alimentation et de la reproduction chez les vaches et les brebis ;
- ✓ Conduite de l'élevage et l'alimentation des troupeaux laitiers (ISVK, 2021a).

#### **3.10.4.2. Laboratoire de Recherche de Pathologie Animale, Développement des Elevages et Surveillance de la Chaîne Alimentaire des Denrées Animales ou d'Origine Animales (PADESCA)**

Créé en 2000, les principaux thèmes mis en œuvres par le laboratoire PADESCA s'intéressent aux :

- ✓ Résidus d'antibiotiques dans les produits alimentaires d'origine animale (viandes rouge et blanche, lait et miel).
- ✓ Essais de variantes de formulation et additifs alimentaires constituant la principale préoccupation en élevages avicoles et cunicoles.
- ✓ Parasites du cheval, fasciolose bovine et coccidioses aviaires véritables fléaux dans le monde des parasites animales.
- ✓ Etude de la résistance aux antibiotiques, de la virulence et la clonalité de souches bactériennes zoonotiques ainsi que l'évaluation des effets thérapeutiques de certaines plantes de terroir (ISVK, 2021a).

#### **3.10.4.3. Laboratoire Pharmacologie et Toxicologie (LURPHATOX)**

Agrée depuis 2001, LURPHATOX a une intégration multidisciplinaire (Chimie - Biologie, Pharmacotoxicologie - Clinique). Trois axes de recherche sont développés par les différentes équipes. Les thèmes mis en œuvres par ce laboratoire sont (ISVK, 2021a) :

- ✓ L'analyse des micronutriments des plantes médicinales et alimentaires ;
- ✓ L'étude pharmaco-gnosiques et photochimiques ;
- ✓ La maîtrise de la qualité des plantes médicinales

### **3.10.5. Institut des Sciences Vétérinaires et des Sciences Agronomiques de Batna -1**

L'institut des Sciences Vétérinaires et des Sciences Agronomiques créé en 1988 dispose de trois (03) départements : un Département d'Agronomie, un Département de Technologie alimentaire et un Département Vétérinaire qui dispose d'un laboratoire de recherche (Université de Batna - 1, 2020).

- **Laboratoire d'Environnement, Santé et Production Animale (LESPA)**

Le développement de la thématique du laboratoire de recherche LESPA, s'appuie sur les recherches suivantes (LESPA, 2021) :

- ✓ Environnement, Toxicologie et Nutrition Animale ;
- ✓ Nutrition Alimentaire Animale ;
- ✓ Etude Morphométrique et Diagnostic Histologique chez la Volaille ;
- ✓ Production et santé des ruminants ;
- ✓ Pathologie Infectieuse des Animaux Domestiques.

### **3.10.6. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Tarf**

L'institut des Sciences Vétérinaires d'El Tarf, en activité depuis 1992, dispose d'une clinique vétérinaire, d'animaux d'élevage et d'une étable (Djamiatic, 2021). Deux laboratoires de recherche y sont rattachés : le Laboratoire de Production Animale, Biotechnologie et Santé et le Laboratoire de Recherche Épidémio-surveillance, Santé, Productions et Reproduction, Expérimentation et Thérapie Cellulaire des Animaux Domestiques et Sauvages.

- **Laboratoire d'Épidémio-surveillance, Santé, Productions et Reproduction, Expérimentation et Thérapie Cellulaire des Animaux Domestiques et Sauvages (ESSPRETCADS)**

Créé en 2013 et domicilié à l'institut, ce laboratoire est chargé du développement des axes de recherche suivants :

- ✓ Epidémiologie et science de l'information biomédicale ;
- ✓ Production, reproduction et pathologie de la Reproduction des Animaux Domestiques et sauvages ;
- ✓ Expérimentation animale, cellules souches et thérapie cellulaire ;
- ✓ Suivi de la fertilité des équins (ESSPRETCADS, 2021).

### **3.11. Rôle des laboratoires vétérinaires privés**

Le secteur privé à travers des laboratoires en service, participe à la santé animale par le diagnostic des maladies en appui aux vétérinaires et aux éleveurs, la surveillance réglementaire des maladies des cheptels, la vaccination, la surveillance sanitaire de la faune sauvage et la vigilance sur l'apparition de maladies émergentes. Ce secteur assure aussi la sécurité sanitaire des aliments et de l'environnement en faisant des analyses dans tous les domaines pour la recherche des bactéries dans le cadre d'autocontrôles, incluant la collection des échantillons, ainsi que les plans de surveillance nationaux et analyses dans le cadre de toxi-infections alimentaires (TIAC) et les accompagnements des établissements à la mise en place des règles de sécurité sanitaire (Herault, 2021).

En Algérie, de plus en plus de vétérinaires praticiens disposent d'un petit laboratoire où certaines analyses ne nécessitant pas un matériel et un équipement onéreux sont effectuées (Analyses microbiologiques et biochimiques notamment). En effet, plusieurs d'entre eux disposent dans leur cabinet d'un microscope, d'une étuve, d'un autoclave et parfois de mini automates. Dans le domaine de l'industrie pharmaceutique, la production et la distribution de médicaments et de produits à usages vétérinaires par les laboratoires privés se sont considérablement développées au cours de dernières années (Hamza et Benbrahim, 2006). Enfin, dans le domaine aquacole, la vulgarisation et l'introduction sur le marché national d'espèces nouvelles, ayant une valeur marchande intéressante, ont incité le secteur privé à s'intéresser à l'aquaculture, en particulier la pisciculture continentale. En effet, le nombre de demandes de concessions ne cesse d'affluer à l'administration des pêches (Karali et Echikh, 2004).

## CONCLUSION

Dans l'impossibilité de poser un diagnostic sur la base des signes cliniques sur l'animal vivant, ou de lésions macroscopiquement visibles sur les produits alimentaires issus d'origine animale, le recours au laboratoire, bien que parfois onéreux, doit être envisagé. Il permet de garantir des résultats fiables avec un degré élevé de crédibilité.

Ce document bibliographique passe en revue les principaux laboratoires appliqués au domaine de la médecine vétérinaire, à savoir, les laboratoires de : Microbiologie, Immunologie, Histologie, Anatomie et Cytologie Pathologiques, Biochimie, Hématologie, Biologie Moléculaire, Génétique, Biotechnologies et Contrôle de la Qualité.

Plusieurs établissements, majoritairement étatiques sont dotés de laboratoires sophistiqués dont les financements proviennent du secteur public. Ils sont principalement impliqués dans des enquêtes épidémiologiques à travers le territoire national, dans le diagnostic et le suivi des pathologies animales et zoonotiques, dans la production de vaccins et sérums, dans l'amélioration génétique, dans le contrôle de qualité des denrées alimentaires d'origine animales et de l'aliment du bétail, ainsi que dans l'aquaculture. Il s'agit principalement de l'Institut Pasteur d'Algérie, de l'Institut National de Médecine Vétérinaire, du Centre National d'insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique, de l'Institut Technique des Elevages, de l'Office National des Aliments du Bétail, du Centre National de Recherche pour le Développement de la Pêche et de l'Aquaculture et du Laboratoire National de Contrôle et d'Analyse des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture et de la Salubrité des Milieux Maritimes et Aquacoles.

L'école et les instituts d'enseignement vétérinaires, à travers leurs laboratoires pédagogiques contribuent à assurer une formation en médecine vétérinaire de qualité. A travers leurs laboratoires de recherche, ils participent avec les vétérinaires praticiens, les investisseurs et les laboratoires privés à servir la médecine vétérinaire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AAF, 2010. Académie d'Agriculture de France. Fiche de l'AAF : Les biotechnologies de la reproduction animale, quel impact ? France. 4p.
2. Aboun, A. 2021. Département Microbiologie Pathologie Vétérinaire. <https://pasteur.dz/fr/departement-de-microbiologie-et-pathologieveterinaire#:~:text=Pr%C3%A9sentation%20du%20D%C3%A9partement%3A,Virologie%2C%20et%20Anatomie%20Pathologique%20V%C3%A9t%C3%A9rinaires> (Page consultée le : 16/09/2021).
3. Abul, K.A., Andrew, H., Pillai, S., 2020. Les bases de l'immunologie fondamentale et Clinique. 6<sup>ème</sup> édition. Elsevier Masson. France. 336p.
4. Alouache, S. 2019. Cours de Biologie Moléculaire. 1<sup>ère</sup> année, 2<sup>ème</sup> Cycle SNV. Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL, Ex ISMAL), Dely Ibrahim, Alger.
5. André, C., Plassais, J., 2012. Le chien dans la pathologie et la génétique comparée : Exemples de maladies et de gènes partagés entre l'homme et le chien. Communication présentée le : 12 avril 2012. Bill, académie. 3<sup>ème</sup> Tome. France. 215p.
6. André, J.M., Catala, M., Morerre, J.J, Escudier, E., Katsanig, G., Poirier, 2008. Cours d'Histologie : les tissus. Niveau PAES, Université Pierre et Marie Curie. 119p.
7. AniCura, 2021. Analyse de sang. <https://www.anicura.fr/nos-prestations/analyse-de-sang/> (Page consultée le : 27/09/2021).
8. ANOFEL, 2014. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie. Polycopié national. 1. Parasitologie générale. Généralités et définitions. 2. Eosinophilie. Université Médicale Virtuelle Francophone. 411p.
9. AQUALEHA, 2021. C'est quoi l'analyse sensorielle ? AQUALEHA : Etude sensorielle, Analyse, Inspection, Audit, Formation, Conseil, Membre de la commission AFNOR. <https://aqualeha.com/cest-quoi-l-analyse-sensorielle/> (Page consultée le : 30/09/2021).

10. Arnoczky, S.P., Cook, J.L., Carter, T., Turner, A.S., 2010. Translational models for studying meniscal repair and replacement: what they can and cannot tell us. *Tissue Eng Part B Rev*, 16: 31-39.
11. Bachtarzi., 2020. Cours de législation. 5<sup>ème</sup> Année Vétérinaire. ISVK, 2021. [https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours\\_Ligne/cours\\_20\\_21/Legislation/Legislation.pdf](https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours_Ligne/cours_20_21/Legislation/Legislation.pdf)
12. Baron, F., 2010. Qualité de l'œuf. *Microbiologie de l'œuf et des ovoproduits*. INRAE Productions Animales, 23 (2) : Numéro, 193-204.
13. Benallou, B., 2021. Institut des sciences vétérinaires de Tiaret. Accueil. <http://isv.univ-tiaret.dz/presentation.html> (Page consultée le : 05/10/2021).
14. Bioceane Laboratoire, 2021. Les différents tubes utilisés au Laboratoire. <https://www.bioceane.fr/espace-professionnels-sante/les-differents-tubes/> (Page consultée le : 06/10/2021).
15. Lafont, M., 2021. Méthodes physiques de séparation et d'analyse et méthodes de dosage des biomolécules. *Biologie et Multimédia*. <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/lafont/dosages/D3.html> (Page consultée le : 29/09/2021).
16. Bottger, E.C., Kayser, F.H., Roers, A., Haller, O., Deplazes, P., 2008. Manuel de poche de Microbiologie médicale. 2<sup>ème</sup> Édition. Lavoisier médecine science. 16p.
17. Boulouis, H., Gandoin C., Lagrange I., Le Roux D., 2021. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Les analyses. <https://www.vet-alfort.fr/services-cliniques/biopole-laboratoire-d-analyses/la-bacteriologie#immunologie-veterinaire> (Page consultée le : 15/09/2021).
18. Bouskraoui, M., Zouhair, S., Soraa, N., Benouda, A., Zerouali, K., Mohamed, M., 2017. . Guide pratique des bactéries pathologique, édition 2017. Maroc. 11p.
19. Cattoir, V., Denis, F., Martin, C., Ploy, M.C., Poyut, C., 2016. Bactériologie médicale. 3<sup>ème</sup> Édition. Elsevier Health science. 600p.
20. Centre Hospitalier Universitaire de Nice, 2011. Un Laboratoire de confinement de niveau 3 au CHU de Nice. Laboratoire de Baqctériologie. Conférence de presse du 14 Juin 2011.
21. Chebab. 2015. Cours d'histologie. 1<sup>ère</sup> année de Médecine et de Médecine Dentaire. 2014-2015. Université d'Alger 1. <http://univ.ency->

- [education.com/uploads/1/3/1/0/13102001/histo1an16-introduction.pdf](http://education.com/uploads/1/3/1/0/13102001/histo1an16-introduction.pdf) (Page consultée le : 27/09/2021).
22. CHL, 2021a. Centre hospitalier de Luxembourg. Services cliniques. Laboratoire de bactériologie/microbiologie. <https://www.chl.lu/fr/service/laboratoire-de-bacteriologie-microbiologie> (Page consultée le : 29/09/2021).
  23. CHL, 2021b. Centre Hospitalier de Luxembourg. Laboratoire de biochimie. <https://www.chl.lu/fr/service/laboratoire-de-biochimie> (Page consultée le : 19/09/2021).
  24. Claude, 2021. Réglementation Hygiène Alimentaire. Chapitre 3 : Règles de prélèvement et de préparation des échantillons à analyser. <https://www.paguethygiene.pro/co/02-Annexe-01-chp03.html> (Page consultée le : 27/09/2021).
  25. Clermont, H., David, C., Duquenne, P., Meyer, A., Nassar, N., Rocher, M., Suito, A., 2018. Conception des laboratoires d'analyse biologique. Manuel. Guide rédigé par un groupe de travail animé par l'INRS. 7p.
  26. CNIAAG, 2021. Centre National de l'Insémination Artificielle et de l'Amélioration génétique. <http://www.cniaag.dz/> (Page Consultée le : 05/10/2021).
  27. CNRDPA, 2021. Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture. <http://cnrdpa.dz/presentation/> (Page Consultée le : 10/10/2021).
  28. Corbel, P., Chomienne, H., Serfati, C., 2011. L'appropriation du savoir entre laboratoires publics et entreprises. La gestion des tensions au sien d'un pôle de compétitivité. Revue Française de gestion. 146-163p.
  29. Coumoul, X., Chauvet, C., Blanc, E., 2019. Biochimie. Bioch. Malakoff: Dunod, DL, 1 vol. (VIII-183p).
  30. CRBt. Centre National de Recherche en Biotechnologie. Présentation. <http://www.crbt.dz/index.php/crbt/presentation.html> (Page consultée le : 19/10/2021).
  31. CRNA. Centre de Recherche Nucléaire d'Alger. Présentation du CRNA. <https://www.crna.dz/apropos/presentationducrna/> (Page consultée le : 19/10/2021).
  32. Dacheux L., Bourhy H. 2011. Les maladies tropicales. Le Diagnostic de la rage. Revue Francophone des laboratoires, Mars 2011, N° 430, 33-40.
  33. De Ketelaere, B., Bamelis, F., Kempes, B., Decuyper, E., De Baerdemaeker, J. 2004. Non-destructive measurements of the egg quality. W Poult Sci J. 60: 289-302p.

34. Denis, F., Bingen, E., Martin, C., Ploy, M.C., Quantir, R., 2012. Bactériologie médicale. 2<sup>ème</sup> édition. Elsevier Masson. France. 640p.
35. Djamiatic, 2021. Présentation du Centre Universitaire d'El-Tarf. <http://www.djamiatic.net/tomate/CUET.html> (Page consultée le : 06/10/2021).
36. Dupé, J., 2021. Infonet. Laboratoire de recherche public. Laboratoire de recherche public et privé : différence. <https://infonet.fr/lexique/definitions/laboratoire-de-recherche-public/> (Page consultée le : 06 /10/ 2021).
37. El Hakam, C., 2016. Modèles animaux et pathologies humaines : caractérisation de 3 lignées murines ENU présentant des anomalies du système vestibulaire ou locomoteur. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université de Limoges, Faculté des Sciences et Techniques, Discipline / Spécialité : Génomique et Génétique Moléculaire, Laboratoire : Unité de Génétique Moléculaire Animale-UMR INRA 1061. 111p.
38. Elbia Belkaid, A., 2021. Laboratoire de Virologie Vétérinaire. <https://pasteur.dz/.../departement-de-microbiologie> (Page consultée le : 20/ 09/ 2021).
39. ELSAN, 2021. Anatomie et cytologie pathologique. Qu'est-ce que l'anatomie et cytologie pathologique ? <https://www.elsan.care/fr/patients/anatomie-et-cytologie-pathologiques#:~:text=L'anatomie%20et%20cytologie%20pathologiques%20d%C3%A9signe%20la%20sp%C3%A9cialit%C3%A9%20m%C3%A9dicale%20qui,d'orienter%20la%20d%C3%A9cision%20th%C3%A9rapeutique> (Page consultée le : 26/09/2021).
40. Émile, J.F., Leteurte, E., Guyétant, S., Copin, M.C., 2001. Pathologie générale : enseignement thématique, biopathologie tissulaire, cellulaire et moléculaire : le cours, exercices corrigés. Collège français des pathologistes. Elsevier Masson. 3<sup>ème</sup> édition. France. XIV - 192p.
41. ENSV, 2021. Laboratoire de Recherche Gestion des Ressources Animales Locales. <http://www.ensv.dz/laboratoire-de-recherche-gestion-des-ressources-animales-locales-gral> (Page consultée le : 28/09/2021).
42. Espaze, M., 2019. AXONpost. Les laboratoires de microbiologie à l'ère du digital. <https://www.axonpost.com/economie/entreprise/les-laboratoires-de-microbiologie-a-lere-du-digital/> (Page consultée le : 29/09/2021).

43. ESSPRETCADS, 2021. Laboratoire de Recherche. Epidémiologie, santé, productions et reproduction, expérimentation et thérapie cellulaire des animaux domestiques et sauvages. <http://univ-eltarf.dz/labo/esspretcads/> (Page consultée le : 06/10/2021).
44. FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2016. Vue générale du secteur aquacole national, Algérie. 10p.
45. FAO, 1993. Manuel sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires. Etude FAO : Alimentation et Nutrition, 6/14 : Aliment pour l'exportation. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture. Rome. 138p.
46. FAO, 2015a. Contrôle sanitaire officiel des œufs de consommation. Manuel des Procédures. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture. 23p.
47. FAO, 2015b. Contrôle sanitaire officiel de la pêche. Manuel des Procédures. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture. Camerone. 71p.
48. FAO, 2021a. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture. <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/qualite-et-tests/fr/> (Page consultée le : 28/29/2021).
49. FAO, 2021b. Passerelle sur la production laitière et les produits laitiers. Qualité et test. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture. [http://www.fao.org/dairy-production-products/fr/?fbclid=IwAR28mH6X04EPP\\_fv3V1NsMpertafQIjhh2V9UHFNWO7ZyzQxF35Py\\_UQfQ20](http://www.fao.org/dairy-production-products/fr/?fbclid=IwAR28mH6X04EPP_fv3V1NsMpertafQIjhh2V9UHFNWO7ZyzQxF35Py_UQfQ20) (Page consultée le : le 27/09/2021).
50. FILAB, 2021. Laboratoire de chimie organique minérale et matériaux. Laboratoire d'analyse de particules dans les vaccins et produits injectable. <https://filab.fr/analyse-particule-vaccin-injectable/> (Page consultée le : 28/09/2021).
51. Frayling, M., Coviello, D., 2009. Que se passe-t-il dans un laboratoire de génétique. Institut de Génétique Médicale. Royaume Uni. 12p.
52. Futurasanté, 2021. Génétique. <https://www.futurasciences.com/sante/definitions/genetique-genetique-152/> (Page consultée le : 25/09/2021).
53. Gamane, K., Tidjani, A., Micha, J.C., 2018. TROPICUTURA. Qualité hygiénique du poisson transformé et commercialisé au Tchad. 650p.

54. Gan, S.D., Patel, K.R. 2013. Enzyme immunoassay and enzyme-linked immunosorbent assay. J Invest Dermatol. 2013, 133(9): e12.
55. GEO, 2021. La biotechnologie, c'est quoi ? (<https://www.geo.fr/environnement/la-biotechnologie-cestquoi193500#:~:text=La%20biotechnologie%20est%20un%20domaine,cr%C3%A9er%20un%20produit%20ou%20service>) (Page consultée le : 27 /09/2021).
56. Hamza, A., Benbrahim, A. 2006. Le marché du médicament à usage vétérinaire en Algérie. Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire. École Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV, El-Harrach). 60p.
57. Herault, 2021. Les services de la vie quotidienne. Les missions du laboratoire vétérinaire sont diverses : santé animale, sécurité sanitaire des aliments, environnement. [https://herault.fr/826-missions.htm?hl=fr\\_FR&fbclid=IwAR3pX8B2nzLyGL4qzzi\\_-NT91Z-Ncy-CIS2Pz141YFO9h2KsnumCZrBTdU](https://herault.fr/826-missions.htm?hl=fr_FR&fbclid=IwAR3pX8B2nzLyGL4qzzi_-NT91Z-Ncy-CIS2Pz141YFO9h2KsnumCZrBTdU) (Page consultée le : 27/09/2021).
58. ICMMO, 2015. Consigne de sécurité dans les laboratoires de l'ICMMO. Université Paris Sud. Version 1.3. Paris. 13p.
59. INMV, 2019. Laboratoire Central Vétérinaire (LCV) de l'Institut National de la Médecine Vétérinaire. Annexe technique. Alger. 1-4p.
60. INRS, 1996. Conception de lieu de travail. Obligation des maîtres d'ouvrage et réglementation. Institut national de recherche et de sécurité. Ed 772. Paris. 96p.
61. IPA, 2019. Workshop sur la rage Elaboration d'un plan national stratégique de lutte contre la rage en Algérie Institut Pasteur Algérie. Octobre 2019. <https://www.pasteur.dz/fr/vie-scientifique-pasteur/actuality/272-workshop-sur-la-rage-elaboration-d-un-plan-national-strategique-de-lutte-contre-la-rage-en-algerie> (Page consultée le : 04 /10/2021).
62. IPA, 2021. Structure géographique. Institut Pasteur d'Algérie. <https://www.pasteur.dz/fr/presentation/structure-geographique> (Page consultée le : 26 /09/2021).
63. ISVK, 2021b. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Khroub. Présentation de l'institut. <https://fac.umc.edu.dz/vet/presentation.html> (Page consultée le : 05/10/2021).

64. ISVK, 2021a. Institut des Sciences Vétérinaires d'El Khroub. Les Laboratoires de Recherche. Université frères Mentouri-Constantine - 1. <https://rs.umc.edu.dz/labos/veterinaire.html> (Page consultée le : 05/10/2021).
65. ITELV, 2008. Institut Technique des Elevages. Missions et prérogatives de l'ITELV. <http://itelv.dz/index.php/direction-generale/missions-itelv/7-missions-et-prerogatives-de-l-itelv.html> (Page consultée le : 05/10/2021).
66. JORADP N° 20, 2020. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. Arrêté du 14 Rabie Ethani 1441 correspondant au 11 décembre 2019 fixant la liste des travaux, activités et prestations pouvant être effectués par le laboratoire national de contrôle et d'analyse des produits de la pêche et de l'aquaculture et de la salubrité des milieux en sus de sa mission principale.
67. Karali, A., Echikh, F. 2004. L'aquaculture en Algérie. Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral. 31p.
68. LaboBio24, 2021. Laboratoire de biologie médicale. <https://labobio24.com/prelevement-externes/> (Page consultée le : 10/10/2021).
69. Lafon, M.E., 2021. Cours de virologie générale. Laboratoire de Virologie, Faculté de Médecine, Université Victor Segalen, Bordeaux. <http://www.microbes-edu.org/etudiant/methodediag.html> (Page consultée le : 09/10/2021)
70. Le Hir, A., Chaimeil, J.C., Brossard, D., 2009. Abrégés de pharmacie, Pharmacie galénique. Bonnes pratiques de fabrication. 9<sup>ème</sup> édition. S.I. : Elsevier Masson, Paris. 382p.
71. Leber, Amy I., 2016. Clinical microbiology procedures handbook. 4<sup>th</sup> Edition. Washington. 2954p.
72. Lecomte, R., 1998. La place de l'hématologie clinique en médecine vétérinaire son importance dans la pratique quotidienne. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France. France. 70, 249-253.
73. LESPA, 2021. Laboratoire de recherche. Laboratoire d'environnement, Santé et production animale. <https://inst-va.univ-batna.dz/index.php/laboratoires-de-recherche/lespa> (Page consultée le : 05/10/2021).
74. Lionnet T., Croquette, V., 2005. Introduction à la biologie moléculaire. Paris .19p.

75. LRAF, 2021. Identification du laboratoire ou de l'unité de recherche. Equipes de la recherche. <http://isv.univ-tiaret.dz/LRAF/equipes-de-la-recherche.html> (Page consultée le : 06 /10/2021).
76. MADR, 2018. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Service Vétérinaire. Action transversale. <http://madrp.gov.dz/agriculture/services-veterinaires/action-transversale/> (Page consultée le : 02/10/2021).
77. Mallewa, M., Fooks, A.R., Band, D., Chikungwa, P., Mankhambo, L., 2007. Rabies encephalitis in malaria-endemic area, Malawi, Africa. Emerg Infect Dis; 13: 136-139.
78. Mammette A. 2002. Virologie médicale, Collection AZAY, Presses Universitaires de Lyon. 798p.
79. Microbiologie Clinique. 2021. Laboratoire P4. <https://microbiologie-clinique.com/Laboratoire-P4.html> (Page consultée le : 11 /10/2021).
80. Montano, H., JA., Bourhy, H., Sureau, P., 1991. Retro-orbital route for brain specimen collection for rabies diagnosis. Veterinary Record 1991, 129: 291-2.
81. Moussard, C., 2020. Biochimie et biologie moléculaire. 2<sup>ème</sup> édition. Louvain-la-Neuve. France. 330p.
82. Nouari, 2019. Immunologie. Cours Licence 2, Sciences biologiques. Sciences alimentaires. Université de Tlemcen.
83. OMS, 1993. Parasitologie médicale. Technique de base pour le laboratoire. Organisation mondiale de la santé. Genève. 118p.
84. OMS, 2005. Manuel de sécurité biologique en laboratoire. Organisation Mondiale de la Santé. 3<sup>ème</sup> Edition. Genève. 219p.
85. OMS, 2009. Manuel complet Système de gestion de la qualité au laboratoire. Version préliminaire. Organisation Mondiale de la Santé. Institut des standards cliniques et des laboratoires. USA.
86. OMS, 2010. Règles de bonnes pratiques applicables par les laboratoires de contrôle qualité pharmaceutique. Organisation Mondiale de la Santé. Série de Rapports techniques, N° 975, (Annexe 1).
87. OMS, 2014. Manuel de gestion de la qualité au laboratoire. Organisation Mondiale de la Santé. 267p.

88. ONAB Nutrition, 2021. Unité laboratoire. Office National des Aliments du Bétails Nutrition. [http://www.onabnutrition.dz/article\\_3.htm](http://www.onabnutrition.dz/article_3.htm) (Page consultée le : 05/10/2021).
89. ONAB., 2021. Office National des Aliments du Bétail <https://onab.dz/> (Page consultée : le 05/10/2021).
90. Ouasif, H., 2018. L'apport de l'immunofluorescence directe dans le diagnostic de la dermatose bulleuse. Thèse de Doctorat en Médecine. Faculté de Médecine et de Pharmacie - Marrakech. Université Cadi Ayyad. 122p.
91. PBRC, 2021. Plateforme Biotechnologique en Reproduction des Carnivores. <https://www.univ-blida.dz/plateforme-carnivore/mot-du-responsable/> (Page consultée le : 10/10/2021).
92. Perreau, P., Gayt, P., Monnier, J., 1969. La méthode d'immunofluorescence et l'identification des mycoplasmes : application au diagnostic de la péripneumonie. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 481-493.
93. Philippe, L., 2001. Immunologie générale. 7<sup>ème</sup> édition. Elsevier Masson. 183p.
94. Primoris France, 2021. Mission du laboratoire de contrôle de qualité agro-alimentaire. <https://www.primoris-lab.com/fr-fr/laboratoire-de-contrôle-qualité-agroalimentaire> (Page consultée le : 16/09/2021).
95. Rowa, Y.A. 2018. Radioimmunoassay (RIA). Basic Serological Testing. Springer International Publishing. XV, 139p.
96. Rullier, J., Bressou, C., Parodi, A., 1968. Laboratoire et diagnostic en médecine vétérinaire. *In*: Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France tome 121 n°5, 249-250.
97. Service Hospitalier Robert Ballanger, 2019. Centre hospitalier intercommunal. Fiche de fonction technicienne de laboratoire 2. Service de Biologie médicale. Aulnay Sous-Bois.
98. Sidibé, O., 2011. Contrôle de qualité des médicaments antipaludiques dans sept (07) régions administratives du mali et le district de Bamako : opérationnalisation des kits minimas. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie. Bamako. Faculté de Médecine et de Pharmacie. Université de Bamako. 5p
99. Thibier, M., 1999. Biotechnologie de la reproduction et sécurité sanitaire des aliments. Collègue scientifique. Paris. 121p.

100. Triolet, J., Capois, J., Gautret de la Moricière, G., le Quang, X., Petit, J.M., Protois, J.C., Rocher, M. 2002. Cahier de notes documentaires. Hygiène et sécurité du travail. La conception des laboratoires de chimie. N°188. Paris.
101. UFAG, 2021. Laboratoires. <https://www.ufag-laboratorien.ch/fr/analyses-alimentaires/produits-carnes/> (Page consultée le : 27/09/2021).
102. UNIL, 2021. Université de Lausanne. Documents sur les notions de sécurité biologiques. Sécurité biologiques. 4p.  
[https://www.unil.ch/unisep/files/live/sites/unisep/files/shared/Documents%20SSTE/DOC\\_009-18\\_SST\\_Notions\\_s%C3%A9curit%C3%A9\\_biologique\\_v01.pdf](https://www.unil.ch/unisep/files/live/sites/unisep/files/shared/Documents%20SSTE/DOC_009-18_SST_Notions_s%C3%A9curit%C3%A9_biologique_v01.pdf) (Consulté le 7/10/2021).
103. Université Blida - 1, 2021. Institut des Sciences Vétérinaires. Présentation du laboratoire des biotechnologies liées à la reproduction animale. <https://www.univ-blida.dz/institut-des-sciences-veterinaires/presentation-du-laboratoire-des-biotechnologie-liee-a-la-reproduction-animale/> (Page consultée le : 05/10/2021).
104. Université de Batna - 1, 2021. Portes ouvertes sur le Département des Sciences Agronomiques et Sciences Vétérinaires. <https://www.youtube.com/watch?v=e0gEUHOr8jw> (Page consultée le : 06/10/2021).
105. Université de Blida - 1. 2021. Portes ouvertes sur l'Institut des Sciences Vétérinaires. <https://www.youtube.com/watch?v=pGSVczoZnFk> (Page consultée le : 06/10/2021).
106. VetAgro, 2021. Parasitologie. <http://www.vetagro-sup.fr/.../laboratoires.../parasitologie/> (Page consultée le : 18/09/2021).
107. Vminfotron, 2021. Contrôle de la qualité du poisson. Analyse sensorielle du poisson frais au débarquement.  
[http://vminfotrondev.mpl.ird.fr:8080/peg2\\_2/information?idInformation=81](http://vminfotrondev.mpl.ird.fr:8080/peg2_2/information?idInformation=81) (Page consultée le : 22/09/ 2021).

## **ANNEXES**

## ANNEXE 1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

Institut Pasteur d'Algérie



معهد باستور بالجزائر

### Laboratoire de Bactériologie Vétérinaire

Liste des paramètres
ANALYSE BACTERIOLOGIQUE DES SURFACES
ANALYSE D'UN ORGANE
COPROCULTURE
SEROLOGIE (ELISA) NDVS
SEROLOGIE (ELISA) FLUAC H9
SEROLOGIE (ELISA) FLUAC
SEROLOGIE (ELISA) FLUNPS
SEROLOGIE (ELISA) IBDS
SEROLOGIE (ELISA) MS/MG
SEROLOGIE (ELISA) FLUCH95
SEROLOGIE (ELISA) DE LA LARYNGO TRACHETTE INFECTIEUSE AVIAIRE LTI
SEROLOGIE (ELISA) IBVS
SEROLOGIE BRUCELLOSE (AGGLUTINATION)
SEROLOGIE ELISA EDS
SEROLOGIE ELISA IBDS VP2
SEROLOGIE ELISA LARYNGOTRACHEITE LTIGB
SEROLOGIE INFLUENZA AVIAIRE FLUACA H5 (ELISA)
SEROLOGIE INFLUENZA AVIAIRE FLUACA H7 (ELISA)
SEROLOGIE MYCOPLASMA GALLISEPTICUM (AGGLUTINATION)
SEROLOGIE MYCOPLASMA MELEAGRIDIS (AGGLUTINATION)
SEROLOGIE MYCOPLASMA SYNOVIAE (AGGLUTINATION)
SEROLOGIE NEW CASTLE (HI-TEST)
SEROLOGIE SALMONELLOSE (AGGLUTINATION)



## ANNEXE 3



### LABORATOIRE DE BACTERIOLOGIE VETERINAIRE INFORMATIONS GENERALES

N° Dossier : .....  
Date de réception : .....  
Propriétaire /Nom de l'exploitation : .....  
Adresse : .....  
Dr vétérinaire: ..... Adresse mail : .....  
N° Tél : ..... N°Fax : .....

Nature du prélèvement : \*

- Repro ponte/ Repro chair : (Age) ..... (Nombre) .....
- Pondeuses / Poulettes démarrées : (Age) ..... (Nombre) .....
- Poulet de chair : (Age) ..... (Nombre) .....
- Poussins chair / Poussins ponte : (Age) ..... (Nombre) .....
- Repro Dindes / Dindes / Poussins dindes : (Age) ..... (Nombre) .....
- Œufs de consommation / Œufs à couver / Œufs embryonnés : (Age) ..... (Nombre) .....
- Écouvillons (élevage chair)/Écouvillon (élevage ponte) : (Nombre) .....
- Autres écouvillons : (Nombre) .....
- Autres prélèvements : .....

Origine du prélèvement..... Souche : .....

Age de la parentale : .....

Capacité du bâtiment : ..... Capacité de l'exploitation: .....

### EXAMENS DEMANDES

**BACTERIOLOGIE** (isolement, ....   
(Identification, Antibiogramme)

**SEROLOGIE ELISA \*\*** (Définir si les Vaccins utilisés : Classiques ou / Vectorisés)

- |   |   |
|---|---|
| - Maladie de New castle, (NDVS) (vaccin vectorisé) ,      | - (NDV-CV) (vaccin classique) ,                           |
| - Maladie de Gumboro (IBDS) (vaccin classique),           | - Maladie de Gumboro (IBDV P2) (vaccin vectorisé)         |
| - Bronchite infectieuse (IBVS) ,                          | - Mycoplasma Synoviae / Gallisepticum (MS/MG)             |
| - Laryngotracheite infectieuse (LTI) (vaccin classique) , | - Laryngotracheite infectieuse (LTigB) (vaccin vectorisé) |
| - FluaHA, FluaCH9, FluaCH5, FluaCH7                       | - Syndrome de chute de ponte (EDS)                        |
| - Encéphalomyélite aviaire, Rhéovirus , Métapneumovirus   |   |

\*\* Pour la sérologie ELISA, le nombre de prélèvements est de 24 (sujets vivants ou tubes de sang sur tubes sccs)

**SEROLOGIE NEW CASTLE**   
(test d'inhibition de l'hémagglutination (HI-test))

**SEROLOGIE SALMONELLOSE**   
(Agglutination sur lame)

**Sérologie Mycoplasmoses MS/MG/MM**   
(Agglutination sur lame)

### INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Signes cliniques :  
Début de la maladie :  
Traitement éventuel :  
Programme de vaccination :

## ANNEXE 4

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

Institut Pasteur d'Algerie



معهد باستور بالجزائر

### Laboratoire d'Anatomie et Cytologie Pathologiques Vétérinaires

Liste des paramètres
ANALYSE CYTOLOGIQUE
ANLYSE IMMUNOHISTOCHIMIQUE
HISTOPATHOLOGIE DE BIOPSIES MULTIPLES
HISTOPATHOLOGIE DE PIECES MULTIPLES
HISTOPATHOLOGIE DE PRELEVEMENT AVIAIRE
HISTOPATHOLOGIE DE PRELEVEMENT D'AUTOPSIE
HISTOPATHOLOGIE DE PRELEVEMENT RONGEURS
HISTOPATHOLOGIE D'UNE BIOPSIE
HISTOPATHOLOGIE D'UNE PIECE D'EXERESE
HISTOPATHOLOGIE D'UNE PIECE PARTIELLE

## ANNEXE 5

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

**Institut Pasteur d'Algerie**



**معهد باستور بالجزائر**

Laboratoire d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques Vétérinaires

### FEUILLE DE COMMEMORATIFS POUR ANALYSE ANATOMOPATHOLOGIQUE AVIAIRE

PROPRIETAIRE	VETERINAIRE
Nom :	Nom :
Adresse :	Adresse :
Tél :	Tél :

**Nature du Prélèvement :**

Repro ponte/ Repro Chair

Pondeuses / Poulettes démarrées

Poulet de chair

Poussins chair/Poussins Ponte

Repro Dinde/Dindes/ Poussins Dindes

**Age :**

**Nombre de Sujet :**

**Capacité du Bâtiment :**

**Origine du prélèvement :**

**Souche :**

**Signes cliniques**

**Début de la maladie**

**Programme de vaccination :**

## ANNEXE 6

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

Institut Pasteur d'Algerie



معهد باستور بالجزائر

Laboratoire d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques Vétérinaires

### FEUILLE DE COMMEMORATIFS POUR ANALYSE CYTOLOGIQUE

<b>PROPRIETAIRE :</b> Nom : Adresse : Tél :	<b>CACHET DU VETERINAIRE</b>   Tél : Fax : Email :
<b>ANIMAL</b> Nom :                      Age : Espèce :                  Sexe : Race :	

Date du prélèvement : .../.../....

Commémoratifs (merci de préciser les éventuels traitements ou chirurgies mis en œuvre, les résultats de biochimie et d'hématologie, les antécédents médicaux importants...).

Prélèvements

liquides sur tubes EDTA, lames identifiées au crayon à papier

Nombre de lame (s) / tube (s) : .....

Ponction d'organe

Masse cutanée

LBA

Liquide d'épanchement

Synovie

Autres (préciser)

LCR

Nœud lymphatique

Localisation précise :

## ANNEXE 7

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

**Institut Pasteur d'Algerie**



**معهد باستور بالجزائر**

Laboratoire d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques Vétérinaires

### FEUILLE DE COMMEMORATIFS POUR DES PRELEVEMENTS D'AUTOPSIE

<b>PROPRIETAIRE :</b> Nom : Adresse : Tél :	<b>CACHET DU VETERINAIRE</b>
<b>ANIMAL</b> Nom :                      Age : Espèce :                      Sexe : Race :	Tél : Fax : Email :

Date du prélèvement : ..../..../....

Commémoratifs (merci de préciser les éventuels traitements ou chirurgies mis en œuvre, les résultats de biochimie et d'hématologie, les antécédents médicaux importants...).

#### EXAMEN MACROSCOPIQUE

- Aspect extérieur (peau / plumes, muqueuses, orifices)
- Ouverture des cavités (embonpoint, épanchements)
- Appareil respiratoire (pharynx, larynx, cavités nasales, trachée, poumons)

- Appareil cardiovasculaire et rate
- Appareil digestif (cavité buccale, œsophage, estomac, tube digestif, foie, pancréas)
- Appareil urinaire (reins, uretères, vessie, urètre)
- Appareil reproducteur (ovaires, utérus, vagin, vulve, placenta / fœtus, glande mammaire, testicules, pénis)
- Appareil locomoteur (muscles, os, articulations, moelle osseuse)
- Système endocrine (thyroïdes, surrénales, hypophyse)
- Système nerveux (méninges, cerveau, moelle épinière, nerfs périphériques).
- Système lymphatique

---

#### PRELEVEMENTS

- Nombre de pot (s) :
- Nombre de prélèvement (s) / carcasse (s) :
- Organes :

---

#### HYPOTHESES DIAGNOSTIQUE

## ANNEXE 8

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

Institut Pasteur d'Algerie



معهد باستور بالجزائر

Laboratoire d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques Vétérinaires

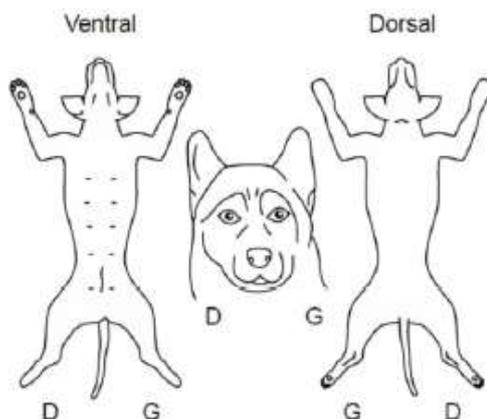
### FEUILLE DE COMMEMORATIFS POUR ANALYSE HISTOLOGIQUE

<b>PROPRIETAIRE :</b> Nom : Adresse : Tél :	<b>CACHET DU VETERINAIRE</b>   Tél : Fax : Email :
<b>ANIMAL</b> Nom :                      Age : Espèce :                      Sexe : Race :	

Date du prélèvement : .../.../....

Commémoratifs (merci de préciser les éventuels traitements ou chirurgies mis en œuvre, les résultats de biochimie et d'hématologie, les antécédents médicaux importants...).

#### Localisation des prélèvements



Nombre de pot (s) :

Nombre de prélèvement (s) :

Biopsie

Pièce d'exérèse entière

Fragment de pièce d'exérèse

Prélèvements issus d'autopsie

Localisation précise :

Durée d'évolution :

Réurrence :

Hypothèses cliniques

## ANNEXE 9

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

**Institut Pasteur d'Algerie**



**معهد باستور بالجزائر**

### Fiche de Renseignement Diagnostic de la Rage

Dossier n° : ...../ 2017.  
Espèce: .....  
Mort le.....  
Abattu le.....  
Trouvé mort le : .....  
Vacciné: OUI  / NON   
Date de la dernière vaccination : .....  
Vaccin utilisé : N° de lot : ..... N° de lot .....  
Malade depuis : .....  
Symptômes : .....  
.....  
.....  
Nature du contact: Morsure ( ) Léchage ( ) Griffure ( ) Autres ( ).  
Noms et prénoms des personnes :  
Personne 1 : ..... Traitement OUI / NON  
Personne 2 : ..... Traitement OUI / NON  
Personne 3 : ..... Traitement OUI / NON  
Centre de vaccination : .....  
Nom et prénom du propriétaire : .....  
Adresse: .....  
Commune : ..... Daïra : ..... Wilaya : .....  
Tél: ..... Fax: .....  
Date de réception : ..... L'heure de réception : .....

34, Rue de Docteur Laveran El Hama - Alger

Téléphone/ Fax : 021 67 48 16

## ANNEXE 10

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات  
Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

Institut Pasteur d'Algerie



معهد باستور بالجزائر

Laboratoire de Virologie Vétérinaire

### TITRAGE D'ANTICORPS ANTIRABIQUES

Technique ELISA

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Dossier n°

Date de réception

Nom et Prénom .....

Age: .....

Fonction : .....

Adresse : .....

.....

Vacciné (e) :	Oui	Non	
Nature de vaccin :			
Vaccination :	Préventive	Curative	Rappel
Date de la dernière vaccination :			
Examen demandé :			

Résultat: