



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère De l'Enseignement Supérieur et  
De la Recherche Scientifique



**Université Abbès Laghrou Khenchela** Faculté  
des Sciences de la Nature Et de la Vie  
Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire

**Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master**  
**Option: Microbiologie moléculaire et cellulaire**

*Thème :*

# Identification de la microflore bactérienne présente dans fientes des volailles dans la région de khenchela.

*Présenté par :*

M<sup>me</sup> : CHIRIROU Nacira & M<sup>elle</sup> : REGHIS Khoukha & M<sup>elle</sup> : REBOUH Lamia

*Devant le jury*

Présidente : M<sup>elle</sup> : YAKHLAF W. (MACB) Univ. AbbèsLaghrou - Khenchela  
Examinatrice : M<sup>elle</sup> BENRDJAM L. (MACA) Univ. AbbèsLaghrou- Khenchela  
Encadreur : M<sup>me</sup> HALASSI I. (MACA) Univ. AbbèsLaghrou - Khenchela

**2013 – 2014**



## **Remerciement**

*Avant toute chose, nous remercions Dieu, le tout puissant, de nous avoir donné la force et la patience pour mener ce travail à bout.*

*Ce travail a été réalisé aux laboratoires pédagogiques de l'université de KHENCHÉLA avec l'aide des ingénieurs de laboratoires qu'elles trouvent ici le témoignage de nos profondes reconnaissances et nos sincères gratitudes.*

*Nous remercions très vivement notre encadreur madame **Hallasí I.** Maître-assistante à l'Université Abbès Lghrour de Khenchela, d'avoir dirigée ce travail avec une grande rigueur scientifique ainsi que pour sa disponibilité, ses conseils et pour la confiance qu'elle nous accordé afin de réaliser ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent d'abord M<sup>elle</sup> : **Yakhlef w.** Maître-assistante à l'université Abbès Laghrour Khenchela, vous nous faites un grand honneur en présidant ce jury. On vous prie de bien vouloir recevoir le témoignage de notre profond respect.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à M<sup>elle</sup> : **Benrdjam L.** Maître-assistante à l'université Abbès Laghrour Khenchela. On vous remercie de nous avoir honorées par votre présence en tant qu'examinateur et pour avoir accepté d'évaluer ce mémoire.*

*Nous tenons également à exprimer notre gratitude et notre respect à nos estimables enseignants, M. Derouiche F. et M<sup>elle</sup> Leulmi N. et M<sup>elle</sup> Chorfi K. et M<sup>elle</sup> Kara-Ali w. et M<sup>elle</sup> khadouma A. Pour leur aimable aide et encouragements.*

*Enfin, un immense merci à nos camarades de promotion, nos amies et nos collègues de travail pour les encouragements et soutiens inaltérables, sans qui ce travail de thèse n'aurait pas été possible.*

## *Dédicaces*

*Avec mes sentiments les plus sincères et mes émotions les plus intenses, je dédie ce travail :*

*A Mes très chers parents*

*A ma mère tu as été toujours à mes cotés, merci pour tous les sacrifices. Que dieu le tout puissant te protège et te garde en bonne santé.*

*A mon père, tes conseils m'ont suivi et m'ont permis d'attendre le bout du chemin. Sois de moi aujourd'hui et vois ce travail mon amour sincère et ma gratitude profonde.  
QUE DIEU LE PUISSANT.*

*A mes sœurs : Mebrouka, Fouzia*

*A mes frères : Ammar, Abdelhakim*

*A ma nièce : Raouane tesnime*

*A celui qui m'a toujours encourage et soutenu moralement mon très cher oncle Ahmed*

*A mes cousines : Ibtissem, Chamia, Sara, Imen, Sabah, Khawla, Amina, Rima, Ilham, Houda.*

*A toute la famille REBOUH*

*A mes trinômes : Madame Nacira, Khoukha*

*Mes collègues de travail au niveau de la pharmacie.*

*Mes collègues de promotion de Master II microbiologie (Université de Khenchela).*

*A tout mes amis*

*Lamia*

*Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire*

*A mes parents*

*A mes frères et mes sœurs*

*A mes nièces et mes neveux*

*A mes amis sans exception*

*A tous ceux qui m'ont enseigné*

*Nacira*

## *Dédicaces*

*Avec mes sentiments les plus sincères et mes émotions les plus intenses, je dédie ce travail :*

*A Mes très chers parents*

*A ma mère tu as été toujours à mes cotés, merci pour tous les sacrifices te protège et te garde en bonne santé.*

*A mon père, tes conseils m'ont suivi et m'ont permis d'attendre le bout du chemin. Sois de moi aujourd'hui et vois ce travail mon amour sincère et ma gratitude profonde. Que dieu le tout puissant.*

*A mes sœurs : Mebrouka, Fouzia*

*A mes frères : Ammar, Abdelhakim*

*A ma nièce : Raouane tesnime*

*A celui qui m'a toujours encourage et soutenu moralement mon très cher oncle Ahmed*

*A mes cousines : Ibtissem, Chamia, Sara, Imen, Sabah, Khawla, Amina, Rima, Ilham, Houda.*

*A toute la famille REBOUH*

*A mes trinômes : Madame Nacira, Khoukha*

*Mes collègues de travail au niveau de la pharmacie.*

*Mes collègues de promotion de Master II microbiologie (Université de Khenchela).*

*A tout mes amis*

*Lamia*

## Liste des figures

- Figure 1** : Anatomie de l'appareil digestif du poulet.....
- Figure 2** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu GN.....
- Figure 3** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu GNAB.....
- Figure 4** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Chapman.....
- Figure 5** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Hektoen.....
- Figure 6** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu MacConkey.....
- Figure 7** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu SS.....
- Figure 8** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu VF.....
- Figure 9** : cocci Gram (+).....
- Figure 10** : bacille Gram (-).....
- Figure 11** : Profil biochimique de *Providencia stuartii*.....
- Figure 12** : Profil biochimique de *Entérobacter gergoviae*.....

## Liste des tableaux

- Tableau 1** : Les conditions optimales–attente et transport du poussin.....
- Tableau 2** : Forme de l'aliment selon l'âge des oiseaux.....
- Tableau 3** : la composition moyenne des déjections avicoles.....
- Tableau 4** : Valeur agronomique des fientes (en kg / tonne de produit brut).....
- Tableau 5** : La couleur des colonies isolées à partir des géloses SS et Hektoen.....
- Tableau 6** : Caractère macroscopiques et microscopiques des colonies bactériennes isolées.
- Tableau 7** : Résultats de l'identification biochimique.....



L'oiseau a toujours éveillé l'imagination de l'homme. Pouvoir voler et aller à l'encontre des lois de la pesanteur, migrer vers des terres lointaines et observer le monde d'en haut, revêtir un plumage d'un tel raffinement que tous les grands chefs s'en sont parés, chanter, parader pour séduire, protéger sa couvée, tout ceci a contribué à faire de l'oiseau une espèce mystérieuse qui peuple les mythologies, et égaie les maisons.

Aussi nombreux sont ceux qui ont étudié, dessiné et observé ces charmants volatiles.  
**(Cayenne, 1991)**

La volaille prend une place importante dans l'alimentation, en effet, tout d'abord c'est un produit bon marché, mais également un produit de bonne qualité sur le plan diététique, car la volaille est riche en protéines et pauvre en graisses.

Parmi les problèmes générés par l'intensification de l'aviculture, celui concernant les déjections est le plus crucial car elles sont à l'origine de nuisances olfactives et de pollutions du sol ou de l'eau. En effet, les déjections avicoles représentent des volumes importants vis à vis des risques de pollution, par les nitrates en particulier. Mais aussi, différentes espèces d'oiseaux ont été incriminées dans l'épidémiologie de certaines maladies humaines et animales soit à titre de disséminateurs, soit à titre d'amplificateurs de maladies.

**(Stella Hiller, 2004)**

L'hygiénisation et fientes de volailles devient une véritable nécessité, compte tenu du contexte actuel : produits potentiellement contaminés dans les élevages, problématiques de l'épandage dans les zones de protection de déjections avicoles éventuellement contaminées, sécurisation de produits destinés à être commercialisés. Dans ce contexte, il a paru opportun d'évaluer la qualité microbiologique des fientes de poules pondeuses.

Notre étude qui a pour objectif d'identifier la microflore bactérienne présente dans les fientes de volaille est structurée en chapitres comme suit :

- Le premier expose des généralités sur les oiseaux.
- Le second et le troisième détaillent les différentes bactéries et les zoonoses aviaires.
- Le quatrième explique la méthodologie suivie ainsi que le matériel utilisé.
- Le cinquième chapitre est consacré à la présentation et l'interprétation des résultats et leur discussion.



## 1. Les oiseaux

Les Oiseaux sont des Vertébrés amniotes, homéothermes, ovipares, au corps couvert de plumes, à bouche garnie d'un bec corné. Ils ont un seul condyle occipal, un os carré mobile, 4 membres, les antérieurs transformés en ailes. Coracoïdes normalement libres, os du métatarse soudés entre eux et avec la rangée distale du tarse dont la rangée proximale est soudée au tibia. Les os sont pneumatiques, la respiration exclusivement pulmonaire, des sacs aériens étant annexés aux poumons. Du cœur à la cavités part une seule crosse aortique à droite.

## 2. La volaille

Tout oiseau élevé ou détenu en captivité à des fins de reproduction, de production de viande, d'œufs de consommation et de repeuplement de population de gibier à plumes

Oie, dinde, poule, canard, pintade, caille, faisan, pigeon et aussi autruche. **(Yves Demulière, 2011)**

L'élevage d'animaux, même domestique, génère une quantité importante de déchets. Parmi ces déchets de nombreux sont organiques et donc potentiellement facilement recyclable ou réutilisable pour d'autres usages. **(Yves Demulière, 2011)**

## 3. L'élevage de volaille :

Pendant la période d'élevage, les principaux objectifs sont les suivants :

- un poids de 280g
- créer un comportement alimentaire et développer le jabot
- développement du gésier
- croissance régulière
- qualité de l'épointage
- homogénéité
- statut sanitaire. **(Caurora, 2002)**

### 3.1. Période de production

La production du poulet de chair est composée de plusieurs étapes de développement : Le couvoir se charge de la manipulation de l'œuf à couver et de l'éclosion ; la ferme de l'engraissement se charge de la croissance, la salle de finition s'occupe de poulets finis et de leurs carcasses. Entre chacune de ces étapes, elle existe une étape de transition, dans laquelle on doit manipuler les oiseaux avec un minimum du stress. Les étapes critiques de transition pour le producteur sont les suivants:

- Naissance du poussin.
- Eclosion, emballage et transport du poussin nouveau-né.
- Stimulation de l'appétit.
- Changement des systèmes supplémentaires de l'alimentation et de l'eau de la boisson au système principal de la ferme.
- Capture et transport du poulet de l'étape d'engraissement dans la ferme.

### 3.2. La température

Les poussins sont incapable de régler leur propre température corporelle jusqu'à atteindre l'âge de 12-14jours ; pourtant, ils ont besoin d'une température optimale dans le bâtiment. A l'arrivée du poussin, la température du sol est si important que l'air, d'où la nécessité de préchauffer le bâtiment. La température et l'humidité relative doivent se stabiliser, au moins 24 heures avant de recevoir le lot. **(ROSS ,2003)**

### 3.4. L'humidité

Il est nécessaire de contrôler quotidiennement le niveau d'humidité relative du bâtiment, car, si elle baisse au-dessous de 50% durant la première semaine, l'environnement sera sec et poussiéreux; les poussins commencent à se déshydrater et seront prédisposés à des problèmes respiratoires, donc, la performance sera affectée négativement. En conséquence, il faut augmenter l'humidité relative.

### Tableau 1 : Les conditions optimales– attente et transport du poussin (5)

<b>Conditions du poussin durant l'attente</b>	Température ambiante: 22-24°C+ Humidité Relative (HR) minimale: 50% Renouvellement de l'air: 0,71 m <sup>3</sup> /min /1.000 poussins
<b>Conditions durant le transport</b>	Température ambiante: 22-24°C+ Humidité Relative (HR) minimale: 50% pour les transports prolongés++ Renouvellement de l'air: 0,71 m <sup>3</sup> /min / 1.000 poussins

### 3.4. Les bâtiments

Les bâtiments, les zones d'entourage et toute l'équipe doivent se nettoyer et se désinfecter à fond avant l'arrivée des oiseaux. En suite il faut instaurer un système pour prévenir l'entrée de pathogènes au bâtiment, véhicules, équipes. Les personnes doivent se désinfecter avant d'accéder aux installations. (5)

### 3.5. La ventilation

Les systèmes de ventilation dynamique utilisent des extracteurs pour sortir l'air à l'extérieur, créant ainsi, une pression plus faible à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment Ceci, produit un vide partiel (pression négative ou statique) à l'intérieur du bâtiment, de telle sorte que l'air extérieur entre à travers des ouvertures contrôlées dans les parois latérales. La vitesse à laquelle l'air entre dans le bâtiment, est déterminé par la quantité du vide existant à l'intérieur de celui-ci. A son tour, le vide est déterminé par la capacité des extracteurs et pour la zone d'entrée de l'air.

### 3.5. La lumière

La lumière est une technique de grande importance dans la production du poulet. Il faut tenir en considération quatre aspects importants:

- Longueur de l'onde (couleur).

- Intensité.
- Durée de la photopériode.
- Distribution de la photopériode (programmes intermittentes).

Eclairage de nuit est utilisé couramment pour favoriser la croissance en début de production et la consommation aux heures plus fraîches. **(Cmiguet, 2001)**

La viabilité de production sera faible, au moment de stimulation lumineuse, il n'est pas nécessaire d'augmenter l'intensité lumineuse **(Caurora, 2002)**

## **4. Le développement du poussin entre 0 et 5 jours**

### **4.1. Appareil Digestif**

-**Développement prioritaire** : 20% du poids vif à 6 jours (5% à l'âge adulte).

-**Maturation des capacités digestives** : enzymes et villosités intestinale, transporteurs de nutriments. **(6)**

-**Etablissement de la flore** dans un tube digestif stérile à l'éclosion.

### **4.2. Développement Musculaire**

-**Le potentiel de synthèse des protéines musculaires** se détermine durant les 2-3 premiers jours de vie.

### **4.3. Système Immunitaire**

Il a une **évolution lente** : le poussin est inapte à répondre efficacement aux agents pathogènes.

Les 5 premiers jours sont primordiaux pour le développement immunitaire, digestif et musculaire du poussin. **(6)**

**Période 0 – 4 semaines :**

**Les principaux objectifs à 4 semaines :**

- un lot homogène
- un poids moyen de 280 g est essentiel.

-une excellente viabilité. (Caurora, 2002)

### **Période 4-16 semaines:**

#### **Les principaux objectifs sont :**

-créer un comportement alimentaire

-développer le jabot et le gésier

-obtenir 80% d'homogénéité. (Caurora, 2002)

## **5. Les types d'alimentation chez le poulet de chair:**

L'aliment est un composant très important dans le coût total de production du poulet de chair. Afin d'obtenir une bonne performance, il est nécessaire de formuler des rations équilibrées (énergie, protéines, acides aminés vitamines et acides gras essentiels). Le choix du programme d'alimentation dépendra des objectifs fixés: bien augmenter au maximum la rentabilité des oiseaux vivants ou bien d'obtenir une bonne performance de la carcasse. (5)

### **5.1. Alimentation de démarrage: (de 1 à 10 jours d'âge):**

#### **Aliment du démarrage**

Il est bien connu que l'augmentation de la consommation de l'aliment durant la première étape de la croissance est bénéfique pour le développement futur. L'usage d'un rationnement recommandé de la nourriture en cette période critique, assurera une bonne croissance. (5)

Il est important de fournir aux poussins les éléments nutritifs qui leur sont indispensables, de ce point de vue, les besoins en matières protéiques ont une grande importance. L'aliment est distribué à volonté sous forme de farine dans des plateaux de premier âge, et à partir du 4<sup>ème</sup> au 10<sup>émé</sup> jour, l'aliment sera distribué dans des petites mangeoires linières. (Alloui, 2005)

-**Composition** : Mais, issues de céréales, tourteaux, farines animales, composés minéraux et

Vitamines. (Alloui, 2005)

## 5.2. Alimentation de croissance:

L'aliment de croissance généralement s'administre durant les 14- 16 jours, après celui du démarrage. La transition de l'aliment du démarrage à celui de croissance implique un changement de texture: de miettes ou mini-granulés à granulés entiers. Dépendant de la taille du granulé du produit, il s'avère nécessaire que la première formulation de l'aliment, soit donnée en forme de miettes ou mini-granulés. (5)

Durant ce temps là, la croissance du poulet se fait d'une façon dynamique ; donc, la consommation de l'aliment doit être l'adéquate. Aussi, pour obtenir des résultats optimums de la consommation de l'aliment, croissance et conversion alimentaire, il faut fournir aux oiseaux une formulation correcte d'aliment, surtout en énergie et acides aminés. (5)

La période de croissance des poulets de chair s'étend du 11ème au 40ème jour de leur vie.

Les poussins restent dans le parquet jusqu'à l'âge de 15 jours où les cercles seront éliminés et toute la surface est occupée. (Alloui, 2005)

**-Composition:** Mais, issues de meunerie, tourteaux de soja, farine de poisson, farine de viande, concentrés minéraux vitamines. (Alloui, 2005)

**Pour l'énergie :** L'amidon est la principale source d'énergie de l'aliment. L'utilisation de maïs, contrairement aux autres céréales, limite l'ingestion de polysaccharides non amylicés qui perturbent la digestion (viscosité intestinale, fraction indigestible).

### **Pour la croissance musculaire**

Le gluten de maïs, le tourteau de soja et les acides aminés de synthèse apportent des protéines facilement digestibles pour les volailles.

### **Pour le développement de l'appareil digestif**

**-Vitamines E, C et Sélénium** organique (meilleure assimilation)

**-Vitamine A :** pour protéger l'intégrité des cellules épithéliales et de la muqueuse intestinale.

**-Probiotique** pour favoriser l'installation d'une flore lactobacillaire bénéfique. (6)

### 5.3. Alimentation de finition:

Cette période s'étend du 41<sup>ème</sup> jusqu'à la date de l'abattage la commercialisation. Les poulets sont alimentés et abreuvés de la même manière que pendant la période de croissance. (Alloui, 2005)

Les aliments de finition représentent le majeur volume et coût de l'alimentation du poulet; il est donc important de dessiner ces rations pour augmenter au maximum le retour financière par rapport au type des produits qu'en souhaite d'obtenir. (Alloui, 2005)

Les aliments de finition on doit les administrer dès les 25 jours d'âge jusqu'à l'abattage. Pour le cas des oiseaux, dont l'abattage se fait après 42 ou 43 jours, ils peuvent demander des spécifications différentes pour le deuxième aliment de finition, à partir des 42 jours.

L'usage d'un aliment de finition ou plus, dépend de:

- Le poids qu'on veut obtenir à l'abattage.
- La durée de la période de production.
- Le dessin du programme d'alimentation.

Il sera nécessaire de respecter les périodes de retrait des médicaments qui s'utilisent et que se spécifient dans les fiches de chaque produit pour éliminer un éventuel risque des résidus de ces produits dans la viande. .

-**Composition:** Mais, issues de meunerie, tourteaux de soja, farine de poisson, farine de viande, composés minérales vitaminés. (Alloui, 2005)

### 5.4. Forme et qualité physique de l'aliment

En général, on obtienne une meilleure croissance et efficience alimentaire lorsque l'aliment de démarrage est donné en forme de miettes ou en forme de mini granulés, tandis que l'aliment de croissance et de finition en forme de granulés dépendant de la taille du granulé, (5)

**Tableau 2 : forme de l'aliment selon l'âge des oiseaux (5)**

Age	Forme et taille de l'aliment
0-10 jours	Miettes tamisées ou mini-granulés
11-24 jours	Granule de 2-3,5 mm de diamètre ou farine grosse
25 jours à l'abattage	Granule de 3,5 mm diamètre ou farine grosse

### 5.5. Qualité de l'eau

L'eau des oiseaux ne doit pas contenir des niveaux excessifs de minéraux ni être contaminée. Bien que l'eau utilisée soit considérée comme potable aussi bien pour l'homme que pour les oiseaux, il faut faire attention avec les puits perforés, dépôts ouverts ou des approvisionnements publics de mauvaise qualité.

Il est nécessaire de faire des analyses pour vérifier les niveaux de calcium (dureté), de salinité et des nitrates dans l'eau. (5)

### 6. Anatomie et physiologie de l'appareil digestif du poulet :

Beaucoup d'Oiseaux avalent leur nourriture telle quelle, d'autres se servent de leur bec pour décortiquer les fruits et en tirer les matières utilisables, dépecer leur proie, trier les aliments de la vase, etc., la forme et l'ornementation de la rhamphothèque (bec crochu, lamelles des tonlies des Ansériformes, etc.) est alors en rapport avec l'alimentation, mais il n'y a pas de mastication.

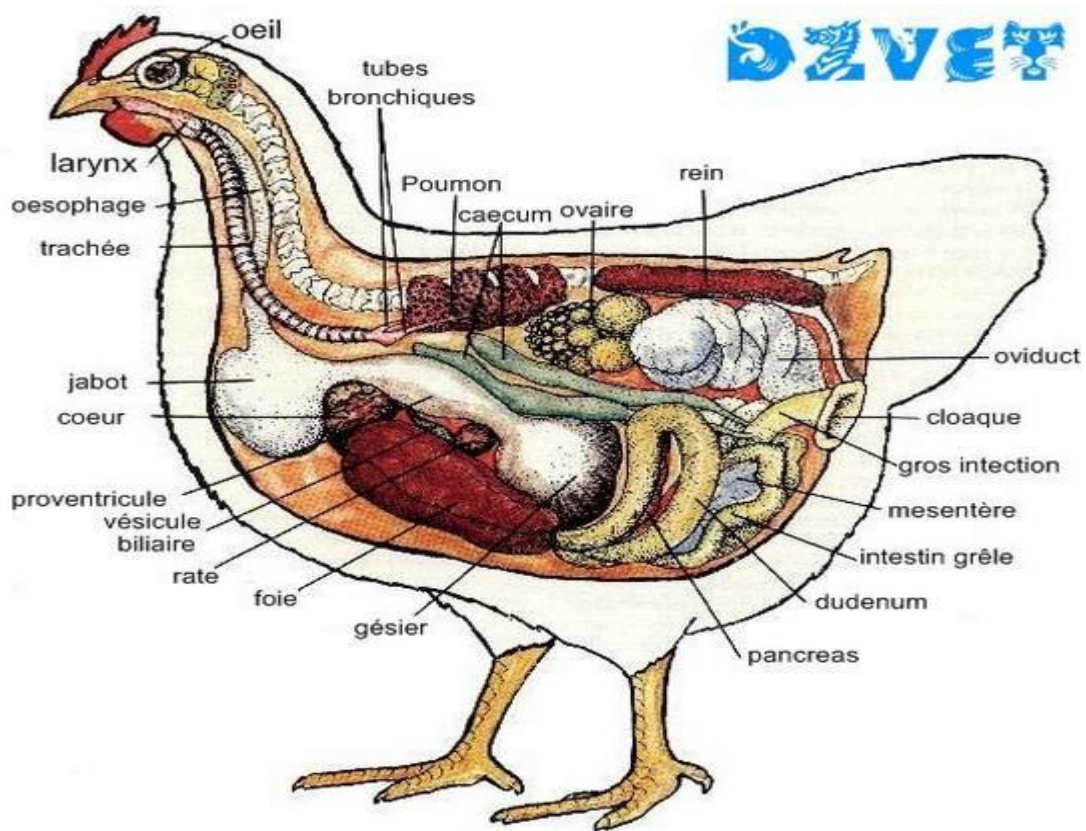
L'appareil digestif des oiseaux se distingue par :

- La présence d'un bec remplaçant les lèvres des mammifères.
- La présence de deux estomacs successifs et distincts :
- Le ventricule succenturié très glandulaire représente l'estomac chimique.
- Le gésier ou estomac mécanique qui assure l'homogénéisation et un certain broyage de l'aliment. (Alloui, 2005)

La physiologie digestive comprend l'ensemble des processus de digestion et d'absorption. Les premiers, qui sont mécaniques, chimiques et enzymatiques, se produisent dans tout le tube digestif. (Alloui, 2005)

L'absorption s'effectue essentiellement dans l'intestin grêle. Les mécanismes mis en jeu assurent le transfert des nutriments depuis la lumière intestinale jusqu'au sang qui les véhicule au foie puis aux différents tissus

La grande rapidité du transfert digestif implique une grande efficacité de la digestion et des mécanismes d'absorption. (Alloui, 2005)



**Figure 1** : Anatomie de l'appareil digestif du poulet

## 7. Caractérisation de la flore digestive du poulet

A l'éclosion, le tube digestif est stérile. L'apparition de la flore intestinale dépend donc, essentiellement, de l'environnement et des particularités physiologiques de chaque espèce.

La période néonatale se caractérise par une pathologie digestive dominante chez toutes les espèces. Ces pathologies de la période néonatale sont dominées par le déséquilibre de la flore intestinale.

Ces infections intestinales ont pour origine majeure (primitive ou secondaire) le groupe des colibacilles, dont le pouvoir pathogène s'exerce plus facilement si la muqueuse intestinale est lésée par d'autres micro-organismes. (TOURNUT, 1989)

La flore digestive peut se trouver dans la lumière intestinale ou adhérer à la muqueuse digestive.

La flore digestive comprend des bactéries et des champignons. Chez le poulet, 29 genres bactériens ont été identifiés (Fuller, 1984). Ainsi, le nombre total de cellules bactériennes est plus important que le nombre de cellules eucaryotes constituant le corps de l'hôte.

Chez le poulet, les deux sites principaux d'activité bactérienne sont le jabot et les caeca. Globalement, la flore du jabot à l'iléon terminal est composée principalement d'anaérobies facultatifs (lactobacilles, des entérocoques, des coliformes, et des levures) alors que les caeca contiennent en plus des anaérobies stricts, ces derniers étant dominants. (Fuller, 1984)

Dans le gésier et le proventricule, le faible pH fait chuter la population bactérienne. Dans le duodénum, le nombre important d'enzymes, la forte pression en oxygène et la présence de fortes concentrations de composés antimicrobiens tels que les sels biliaires limitent la croissance bactérienne. On trouve principalement des lactobacilles, des entérocoques et des coliformes. Plus loin dans l'intestin, l'environnement devient plus favorable à la croissance bactérienne à cause de la plus faible pression d'oxygène, la faible concentration en enzymes et sels biliaires

. Si les aliments sont bien digestibles, par manque de substrat, la flore est limitée.

Dans l'iléon, on trouve principalement des lactobacilles attachés aux entérocytes, des entérocoques et des coliformes. (Gabriel, et al)

## **8. Les déjections des volailles**

Les déjections ou engrais de ferme ont des compositions très variables. Cette variabilité est liée à la teneur en matière sèche de l'effluent.

Les déjections avicoles peuvent se classer en trois grands types :

- des produits liquides (lisiers) issus de l'élevage des poules pondeuses et des canards,
- des produits pâteux à secs (fientes) issus de l'élevage des poules pondeuses,
- des fumiers dont l'origine est l'élevage des volailles de chair (principalement poulets, dindes et pintades) et de reproduction. La composition des déjections avicoles dépend d'un grand nombre de facteurs de variation. Dans la plupart des cas, c'est le taux de matières sèches qui est affecté. Or, la teneur en matières sèches influence la concentration en éléments fertilisants.

Elle joue également un rôle dans l'évolution de la teneur en azote dans la mesure où elle est un facteur important de variation des fermentations.

En effet, celles-ci conduisent à des pertes d'azote sous forme de dégagement d'ammoniac. La teneur en matières sèches dépend elle-même de nombreux facteurs.

## 9. Les compositions des fientes

Les fientes de volailles sont des excréments purs de couleur brune, produits par les poules pondeuses élevées sans litière. Ces matières ne doivent donc pas être confondues avec les fumiers qui sont des produits mixtes issus des élevages sur paille.

Ce sont des produits pâteux à secs dont la teneur en matière sèche, variable selon leur état de déshydratation, est au moins égale à 20% (au delà de ce seuil on les rattache à la catégorie des lisiers). (**Gérard Gazeau, 2012**)

Elles sont constituées de fèces, d'urines, de plumes, d'œufs ou de coquilles d'œufs, et de litière. C'est un mélange hétérogène.

Pour (FOURMONT, 1982), l'aspect des fientes varie en fonction de leur humidité :

-de 15 à 20% d'humidité, elles sont sèches, poussiéreuses, gris clair, elles sont plus volontiers appelées "fumier", et concernent les volailles de chair.

-à 70% d'humidité, elles sont visqueuses, magmatiques, et très foncées, on parle alors de fientes de poules pondeuses. (Boughaba, 2011)

**Tableau 3** : La composition moyenne des déjections avicoles (Boughaba, 2011)

Composition	Fientes séchées de poules pondeuses	Fumier frais de poulets et de dindes	Fumier stocké de poulets et dindes	Compost de fumier de volailles (ex. Dindes)
Matière sèche (%)	80	57	39	63
Matière minérale (%)	22	9	13	19
Matière organique (%)	58	44	28	44
Azote total (%0)	40	25	16	23
NH <sub>4</sub> (N ammoniacal) (%0)	4	6	3	6
N organique (%0)	36	19	13	17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (phosphore) (%0)	36	16	16	28
K <sub>2</sub> O (potasse) (%0)	25	19	18	24
Cu (cuivre) mg / kg	68	54	45	124
Zn (zinc) mg /kg	422	92	120	288

**Tableau 4 :** Valeur agronomique (en kg / tonne de produit brut) (**Gérard Gazeau, 2012**)

	Matière sèche (%)	Azote (N) total	Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potassium (K <sub>2</sub> O)
Fientes humides	25	15	14	12
Fientes pré-séchées sur tapis	40	22	20	12
Fientes séchées en fosse profonde	80	30	40	28
Fientes séchées sous hangar	80	40	40	28

## 10. La valorisation agronomique des déjections avicoles

Les déjections avicoles, grâce à la matière organique qu'elles contiennent, constituent une garantie pour la fertilité physique, chimique et biologique des sols. Le sol, quant à lui, a un rôle épurateur pour les fumiers, les lisiers ou les fientes. Ces produits que l'on appelle des engrais de ferme, sont des engrais complets. Les animaux d'élevage rejettent 20 à 40 % de l'azote et du phosphore et 70 à 90 % du potassium ingérés avec les aliments. Pour les volailles, 70 % de l'azote et du phosphore consommés se retrouvent dans les déjections.

La valeur fertilisante des déjections varie selon leur teneur en azote, en phosphore et en potassium. (**Chabaliér, 2006**)

La fiente séchée de volaille est la matière la plus riche en N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (c'est un lisier déshydraté que l'agriculteur peut stocker et transporter facilement). Les lisiers sont moins concentrés car ils contiennent beaucoup d'eau. Ils sont chargés en azote, surtout sous la forme ammoniacale. (**Chabaliér, 2006**)

Viennent ensuite les fumiers dont le pouvoir fertilisant dépend de la proportion de fèces dans la litière. La litière des volailles est composée de copeaux de bois. La quantité de litière (estimée en kilos de produit brut par mètre carré de bâtiment, kg/m<sup>2</sup>).

Malgré les avantages que présente l'utilisation des fientes de poulets en agriculture urbaine, des risques potentiels de contamination des légumes produits, liés à la présence de bactéries pathogènes et de métaux lourds dans les fientes, restent une préoccupation majeure. **(Victorien Dougnon, 2014)**

Des techniques permettent de supprimer les agents pathogènes des matières organiques avant épandage. Ce sont des techniques de traitement ou de stockage (durée et température spécifiques de transformation ou de stockage, adjuvants de traitement, compostage...). Les matières ainsi traitées sont dites « hygiénisées ». L'enfouissement de la matière organique avec du matériel adapté, juste après épandage, limite les risques de contamination. Ainsi que le respect de la réglementation sur l'épandage permet de réduire fortement les risques. **(Victorien Dougnon, 2014)**

## Les bactéries potentiellement présentes dans les fientes :

Les fientes contiennent plusieurs microbes nuisibles à la santé humaine tels que des bactéries, champignons microscopiques, virus et parasites susceptibles de se transmettre à l'humain et aux animaux. En effet on peut craindre un impact de certaines bactéries notamment :

### 1. les Staphylocoques

Le genre *Staphylococcus* appartient à la famille *Staphylococcaceae*. Ce sont des cocci (cocci) à Gram positif, groupés en amas ayant la forme de grappes de raisin, immobiles, non sporulés, catalase positive et oxydase négative, ne possédant pas de capsule sauf pour de très rares souches, d'autres forment des colonies mucoïdes et sont entourées d'une pseudo capsule. Parmi les 27 espèces du genre actuellement répertoriées, les principales sont *Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis* et *S.saprophyticus*. (CHUPS, 2003)

Les *staphylocoques* existent sur la peau et muqueuse de l'homme et des animaux à sang chaud (Ait abdlouahab, 2001) ils existent aussi dans l'air, eau, sol et l'aliment. (Drugeon, 2007) ils jouent un rôle dans l'intoxication alimentaire et un rôle pyogène chez les animaux (abcès, mammites...etc.) et chez l'homme (abcès, furoncle, acné, angine etc.).(Ait abdlouahab, 2001)

À +4°C, le Staphylocoque conserve sa vitalité pendant 3 mois dans le pus, pendant 1 an sur gélose, il est détruit à 58°C au bout de 60 minutes. Sa croissance est inhibée par les androgènes et la progestérone.

#### 1.1. *Staphylococcus.aureus*

Est un germe aéro-anaérobie facultatif, il mesure de 0,5 à 1 µm de diamètre, ne sporule pas, il est immobile, et possède une catalase et une coagulase. *S. aureus*, parfois appelée staphylocoque doré, produit de nombreuses toxines qui sont responsables d'épidémies liées à cette bactérie.

L'espèce *S.aureus* est un commensal de la peau et des muqueuses de l'homme et des animaux (rhino-pharynx, intestin). On le trouve sur la muqueuse (nasale, périnée,

oropharynx) cette bactérie peut survivre longtemps dans l'environnement et contamine souvent les aliments non cuits. (**Drugeon, 2007**)

### 1.2. *Staphylococcus epidermidis*

*S. epidermidis* fait partie de la famille des staphylocoques à coagulase négative, Il doit son nom à sa principale niche écologique. En effet *S. epidermidis* est une espèce très dispersée sur la peau et les muqueuses. Certains individus hébergent 10 à 24 souches différentes de cette espèce. *S. epidermidis* est une espèce résidente pouvant persister plusieurs mois ou années chez un même sujet. (**Trouillet, 2011**)

### 1.3 *Staphylococcus saprophyticus*

Il s'agit d'un staphylocoque coagulase négatif. *S.saprophyticus* est l'agent d'infections urinaires avec pyurie, survenant surtout chez la femme adulte. (**Delmée, 2003**)

## 2. Les streptocoques

Les bactéries de genre *streptococcus* sont des coques à Gram positif, sont des bactéries, immobiles, dépourvus de spores et rarement capsulés, à métabolisme anaérobie mais aérobies tolérants. Ils n'ont pas de catalase (enzyme respiratoire), à l'inverse des staphylocoques. Et se divisent en un seul plan pour former des paires ou plus souvent des chaînettes.

Les streptocoques regroupent de nombreuses espèces pathogènes, des espèces commensales et saprophytes. (**Berche, 2002**) leur habitat est la muqueuse respiratoire, intestinal, cutané. (**Caillon, 2007**)

Très largement distribué dans la nature, dans l'arbre respiratoire et le tube digestif de l'homme et des animaux. (**Ait abdlouahab, 2001**)

Il n'existe pas de critère unique qui permette de classer en pratique les différentes espèces du genre *streptococcus*. La classification fait appel à l'étude de plusieurs types de caractères bactériologique.

Selon leur pouvoir hémolytique, on distingue :

- Des souches  $\alpha$  hémolytiques : hémolyse incomplète
- Des souches  $\beta$  hémolytiques : hémolyse complète

- Des souches non hémolytiques  $\gamma$ : pas d'hémolyse.

Ce critère ancien n'a plus aujourd'hui qu'une valeur d'orientation.

Selon l'équipement antigénique on distingue la classification de Lancefield (1933), qui classe les streptocoques en sérogroupes de A à T. Certains streptocoques qui ne possèdent pas d'antigène permettant de les classer sont dits « non groupables ». (1)

### 3. Les Mycobactéries

Les mycobactéries appartiennent à la famille des *Mycobacteriaceae*, ordre des *Actinomycetales*, classe des *Schizomycètes*. Cette famille contient un seul genre: *Mycobacterium* subdivisé actuellement en 54 espèces. (Darbouche, 2011) dont 3 agents pathogènes strictes

*M. tuberculosis* ou bacille de Koch (BK) 90% des cas de tuberculose humaine

*M. bovis*. *M. africanum*

*M. leprae* ou bacille de Hansen, c'est l'agent de la lèpre

Les propriétés essentielles des mycobactéries sont les suivantes:

-Ne cultivent pas sur les milieux ordinaires.

- Cultivent lentement (15 à 60 jours) sur des milieux spéciaux à base d'œuf coagulé:

Loewenstein-Jensen et Coletsos ou plus rapidement (10 à 15 jours) avec certains milieux liquides.

- Colonies caractéristiques (choux-fleur pour le BK)

- Pour certaines espèces culture impossible sur milieu synthétique (bacille de Hansen).

-Bacilles immobiles non sporulés, aérobies strictes, rectilignes ou incurvés,

-Elles se colorent difficilement à la fuchsine, mais elles sont capables de conserver cette coloration malgré l'action combinée de l'acide et de l'alcool (acido-alcoolorésistants). (Bendadda, 2003)

-les mycobactéries sont très sensibles à la chaleur, aux rayons ultra-violets et aux rayons X. En revanche, il résiste au froid et à la dessiccation. La lyophilisation est

d'ailleurs un excellent moyen de conservation, détruit par l'alcool en 5 minutes, Leur multiplication est beaucoup plus lente que celle des autres bactéries

Plusieurs dizaines d'espèces sont maintenant identifiées. Certaines sont principalement des saprophytes du sol, de l'eau et de certains aliments. D'autres sont des commensales de l'homme et des animaux et se comportent comme des bactéries opportunistes. Certaines, enfin, sont des parasites stricts de l'homme ou des animaux : *M.tuberculosis*, *M.africanum*, *M.bovis*, *M.leprae*, *M.lepraemurium*, *M.paratuberculosis*, *M.microti*

La transmission interhumaine est habituellement directe et se fait par voie aérienne. Les animaux familiers de l'homme peuvent occasionnellement être contaminés.

Les mycobactéries ne produisent pas de toxines ni d'enzymes. Elles tiennent principalement leur virulence de leur capacité à résister à l'ingestion par les macrophages et à se multiplier à l'intérieur des cellules. (Delmée, 2003)

Le genre *Mycobacterium* renferme des espèces réputées pathogènes aussi bien pour l'homme que pour l'animal, ainsi que des espèces opportunistes et saprophytes généralement qualifiées d'atypiques, anonymes ou encore, espèces non tuberculeuses

#### **4-Clostridium**

Les bactéries du genre *Clostridium* sont de gros bacilles à Gram positif, catalase négative, anaérobies strictes, dont la tolérance vis-à-vis de l'oxygène varie selon les espèces. Qui peuvent donner des spores. La plupart des espèces sont mobiles en général par l'intermédiaire de flagelles péritriches, ce genre comporte de nombreuses espèces dont certaines hautement pathogènes pour l'homme. (Darbouche, 2011)

Fermentent les sucres et les peptones en produisant un mélange d'acides organiques et d'alcools. Ces organismes peuvent être saccharolytiques, protéolytiques, les deux ou ni l'un ni l'autre. Ils peuvent métaboliser les alcools, les acides aminés, les purines, les stéroïdes et d'autres composés organiques. Certaines espèces fixent l'azote atmosphérique. Ils sont habituellement catalase négative. La paroi contient de l'acide meso-diaminopimélique

La plupart des espèces de *Clostridium* sont des bactéries telluriques, mais sont également isolées dans l'intestin et les selles de l'homme et de divers animaux.

Certaines espèces sont, en effet, pathogènes en émettant des toxines ; c'est le cas de *C. botulinum*, l'agent du botulisme qui produit des neurotoxines (sept types différents, de A à G), *C. perfringens* produit cinq types de toxines (A à E) ; souvent isolé des infections intestinales de l'homme et des animaux ; *C. tetani*, agent du tétanos, très fréquent dans le sol. *C. acetobutylicum* est l'objet d'intenses recherches pour la production d'acétone et d'alcool butylique. Une nouvelle espèce, *C. ultunense*, est capable d'une croissance syntrophique obligatoire avec une méthanogène ou une sulfato-réductrice sur acétate. Les diverses espèces de sont avant tout différenciées par les caractères de leur voies métaboliques. (2)

## 5. les entérocoques

Les entérocoques sont des bactéries (cocci gram positif), catalase négative, anaérobies facultatives, disposés en diplocoques ou en chainettes, appartenant initialement au groupe D de la classification de Lancefield des streptocoques.

-commensaux du tube digestif et la muqueuse génito-urinaire et colonisent fréquemment la peau et ils ne sont pas des bactéries très virulentes.

-capable de persister en condition hostiles (NaCl 6.5 % bile).

-responsable de l'infection nosocomiale et communautaire

-Les plus fréquemment isolés sont *Enterococcus faecalis* et à un moindre degré *Enterococcus faecium*. (Dubois, 2010)

## 6. Les entérobactéries

Les entérobactéries sont des bacilles Gram négatif, bâtonnets droits péritriches ou immobiles capables de faire fermenter les sucres avec production d'acide et souvent de gaz. Ces organismes sont catalase positifs et oxydase négatifs et réduisent souvent le nitrate en nitrite.

Ils sont retrouvés partout dans le sol, dans l'eau, et surtout dans l'intestin de l'homme et des animaux. Elles comprennent un nombre très élevé de genres et d'espèces. Leur abondance dans l'intestin, leur mobilité, la rapidité de leur multiplication, l'acquisition fréquente de mécanismes de résistance aux antibiotiques expliquent qu'elles soient les

bactéries les plus souvent impliquées en pathologie infectieuse humaine, surtout en milieu hospitalier. (Delmée, 2003)

On peut schématiquement subdiviser l'ensemble des entérobactéries en deux groupes :

- d'une part les entérobactéries qui font partie des flores fécales commensales habituelles de l'homme et des animaux; ce groupe comprend principalement *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Serratia*, *Citrobacter*... Ces espèces ne provoquent pas de pathologies intestinales comme les suivantes mais sont très fréquentes dans beaucoup d'infections extra-intestinales, en premier lieu dans les infections urinaires;
- d'autre part les espèces pathogènes pour l'intestin, dont l'ingestion provoque une infection intestinale (*Salmonella enteritidis*, *Yersinia*, *Shigella* et certaines souches d'*E.coli* dites "pathogènes") ou un syndrome septicémique (*Salmonella typhi*). (Delmée, 2003)

Les espèces qui composent cette famille sont en effet soit parasites (*Shigella*, *Yersinia pestis*), soit commensales (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella sp*), soit encore saprophytes (*Serratia sp*, *Enterobacter sp*). (CHUPS, 2003)

C'est un groupe hétérogène sur le plan biochimique, génétique et écologique, qui renferme des pathogènes pour l'homme, les animaux, les insectes ou les plantes.

La transmission des entérobactéries est par la contamination alimentaire et produit à usage humain. (Drugeon, 2007) La salmonellose est un grave problème pour l'élevage des poulets ; *Escherichia coli* entraîne des diarrhées aiguës chez le veau et le porc.

## 7. Les *Campylobacteries*

Les *Campylobacter* sont des bacilles Gram négatif fins, sporulés Bâtonnets vibrioïdes en " S" mobiles par un mouvement hélicoïde typique. Un seul flagelle polaire. N'oxydent ni ne fermentent les sucres. Deux groupes en fonction du test catalase. Réduisent  $\text{NO}_3^-$  et  $\text{S}^\circ$  en  $\text{H}_2\text{S}$  (sulfo-réducteurs facultatifs). Microaérophiles mais sensibilité à l'oxygène variable selon les espèces. Croissance anaérobie sur fumarate + formate. Dix-huit espèces décrites dont certaines sont pathogènes pour l'homme et les

animaux. *Campylobacter fetus*, l'espèce type, entraîne l'avortement et des maladies de la reproduction chez les bovins et ovins ; chez l'homme il est associé à la septicémie, l'arthrite septique, la méningoencéphalite, la méningite, l'avortement, l'endocardie, la thrombophlébite et l'entérite aiguë. Plusieurs sérotypes et sérovars ont été décrits. Les espèces non pathogènes se rencontrent dans la cavité buccale de l'homme, la flore génitale des bovins et ovins ainsi que les fèces de mouton. Commensales des tubes digestifs des animaux (surtout des oiseaux-volailles). (3)

## 8. Les bacillus

Bâtonnets droits (0, 5-2, 5 x 1, 2-10 microns) isolés ou en chaînes plus ou moins longues, à spore unique très résistante. La coloration de Gram est positive, surtout en début de croissance ; elle peut également être négative. Mobiles par flagelles péritriches. Aérobie ou anaérobie facultatif. La morphologie des colonies et leur taille sont très variables. Production de pigments sur certains milieux. Aptitudes physiologiques très diverses : psychrophiles à thermophiles, acidophiles à alcalophiles, plus ou moins tolérants aux sels. Catalase présente. Oxydase positive ou négative. Chimio-organotrophes, prototrophes à auxotrophes exigeant plusieurs facteurs de croissance. Grâce à l'extrême résistance de leur spore, ces organismes sont ubiquistes. Leur habitat primaire est le sol où ils jouent un rôle important dans les cycles du carbone et de l'azote. Ils peuvent aussi contaminer les aliments.

Deux espèces sont pathogènes pour l'homme et les animaux : *B. anthracis* engendre la maladie du charbon ou anthrax chez les animaux de ferme mais transmissible à l'homme ; *B. cereus* (*L. cereus*, de cire) est l'agent d'infections diverses chez les mammifères.

La spore peut présenter plusieurs localisations : centrale, paracentrale, subterminale, terminale ou latérale. Elle peut déformer ou non le sporange. Trois groupes avaient été proposés basés sur ces distinctions (spores non déformantes, spores déformantes ovales, et spores déformantes rondes). Plusieurs espèces produisent une capsule polysaccharidique.

La gélose sans peptone est le milieu favorable à la sporulation. (4)

## 9. Lactobacilles

Le genre *Lactobacillus* contient près de 80 espèces, sont des bactéries à Gram positif réguliers de culture difficile, immobiles de formes variables, anaérobies facultatives.

**(Derbouche, 2011)**

Ils sont non sporulés. Leur métabolisme est uniquement fermentaire : on distingue les homofermentaires fabriquant seulement de l'acide lactique (R ou S - D ou L), des hétérofermentaires (plusieurs produits de fermentation avec éventuellement du dioxyde de carbone).

Les lactobacilles sont ubiquistes : elles sont retrouvées dans différentes niches écologiques comme le lait et les produits laitiers, les végétaux, la viande, le poisson, les muqueuses humaines et animales ainsi que dans le tractus digestif. Les lactobacilles sont présents aussi à l'état libre dans l'environnement. **(Makhloufi, 2011)**

Ils jouent un rôle dans l'altération des viandes salées. **(Ait abdlouahab, 2001)**

Les *Lactobacillus* ne sont pas pathogènes. On trouvera bien entendu de rares infections chez des patients très immunodéprimés... Le rôle des *Lactobacillus* dans les caries dentaires est probable en association avec d'autres germes.

L'isolement est difficile et utilise un milieu particulier le milieu MRS en anaérobiose. Ce sont en effet des bactéries qui ont besoin de très nombreux facteurs de croissance (auxotrophie) et qui ne sont que capables de fermentation (homolactique ou hétérolactique). Elles ne sont pas capables de se développer en présence de peptones seules.

## Les zoonoses aviaires et les dangers d'origine infectieuse

Zoonose est une infection ou infestation naturellement transmissible de l'animal à l'homme. Elle est causée par divers agents biologique (virus, bactéries, champignons, prions).

Ces maladies font partie du risque animal global, et toute personne peut les développer, souvent même sans contact avec les animaux. **(Darbouche, 2011)**

Les animaux domestiques, les animaux d'élevage tout comme les animaux sauvages peuvent être sources d'infections pour l'homme. Les virus, les bactéries, les champignons microscopiques et les protozoaires sont autant de causes possibles. La source est l'animal malade ou l'animal 'porteur'. **(CHUPS ,2003)**

### 1. Listériose

#### Définition

La listériose est une infection essentiellement animale, accidentellement humaines. La transmission de cette maladie se fait essentiellement par l'alimentation. Elle passe souvent inaperçue, mais peut devenir mortelle dans certains cas.

Chez l'adulte elle se manifeste principalement par une septicémie ou une infection du système nerveux central (méningite ou méningo-encéphalite).

Chez la femme enceinte, elle peut provoquer un avortement, ou accouchement prématuré ou une infection néonatale. La listériose touche dans les pays industrialisés, les populations ont risqué comme les femmes enceintes et leur nouveau né, les personnes âgées et les personnes dont les défences immunitaires sont perturbé.

#### L'agent causal :

La listériose est provoquée par une bactérie Gram positif du genre *listéria*. Ces bactéries sont mobiles, ne forment pas de spores, sont catalase positif et sont anaérobies facultatifs. On distingue 7 espèces différentes de *listéria* dont *listéria monocytogénèse* et la plus importante en pathologie humaine. 13 sérotypes de *listéria monocytogénèse* sont connus.

Les listérias sont très peu exigeantes en matière de substrats nutritifs.

*Listéria monocytogénèse* peut se multiplier à des températures entre  $-0.4^{\circ}\text{C}$  et  $45^{\circ}\text{C}$ .

La multiplication dans le réfrigérateur est donc possible. *Listéria monocytogénèse* à une pathogénicité facultative. Les bactéries peuvent se multiplier en dehors de l'organisme. Dans l'organisme humain infecté.

*Listéria monocytogénèse* se multiplier en intracellulaire et peut se transmettre directement entre cellules sans passer par le milieu extracellulaire (possibilité de franchir des barrières comme la barrière hémato-encéphalique). (Wercherding, 2011)

### **La transmission :**

La listériose est en principe une maladie transmise par des aliments contaminés (foodborne disease).

*Listéria monocytogénèse* est transmise par des aliments d'origine animale comme la volaille, la viande et produits de viande, le poisson et produits de poissons, lait et produits de lait dont principalement le fromage. Très souvent ces bactéries se retrouvent sur la salade, même si elle est pré-emballée et prête à l'emploi.

La contamination peut se faire soit avant ou durant le processus de fabrication et persister en cas d'absence de traitement éliminant la bactérie (lait cru, viande crue), soit par recontamination au sein des entreprises alimentaires (contamination croisée).

La contamination du fœtus peut se faire soit par voie transplacentaire soit au cours de l'accouchement, par contact.

## **2. salmonellose**

### **Définition :**

La salmonellose est une maladie zoonotique commune à l'homme et à de nombreux animaux.

La bactérie responsable appartient au genre *Salmonella*, il en existe de nombreux sérotypes. C'est un germe opportuniste qui peut provoquer la maladie chez les animaux stressés et les poulains.

La répartition de la salmonellose est mondiale. La contamination se fait essentiellement par voie orale. Les sources de contamination les plus fréquentes sont

l'eau de boisson, les aliments, les pâtures contaminées et les animaux domestiques infectés. *Salmonella* peut survivre plus de 300 jours dans le sol, plus de 30 mois dans les crottins et plus de 9 mois dans l'eau. L'incidence des cas cliniques semble plus élevée quand les chevaux ont des contacts avec d'autres espèces (bovins, volailles...). Il est à noter une incidence plus importante de cas cliniques dans des élevages de chevaux où se côtoient plusieurs espèces (bovins, volailles,...). Certains chevaux sont porteurs asymptomatiques (actifs ou passifs) et peuvent excréter la bactérie .

Les facteurs d'environnement et de stress, tels des conditions climatiques difficiles, un transport une autre maladie, une anesthésie ou une chirurgie récente (notamment chirurgie des coliques), un changement alimentaire augmentent la réceptivité de l'animal et sont fréquemment associés à la salmonellose clinique. Les fortes infestations parasitaires notamment les cyathostomoses larvaires se compliquent assez fréquemment de salmonellose.

#### **L'agent causal :**

Les *salmonelles* sont des bactéries Gram négatif qui appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae*, au genre *Salmonella* et à l'espèce *Enterica*. Parmi les 6 sous-espèces, seul le groupe I affecte les chevaux. *Salmonella typhimurium*, qui appartient au sérotype B, est le sérotype le plus fréquent chez l'homme et chez l'animal, Serait responsable de 60 % des épisodes cliniques (**Tritz, 2003**) alors que *S. dublin* affecte les veaux, *S. cholerae*-suis les porcins, *S. pullorum* et *gallinarum* les volailles. (**Kampelmacher, 1983**)

Les gastro-entérites sont provoquées par des bactéries du genre *Salmonella* ubiquistes, présentes chez l'homme et les animaux. La durée d'incubation est généralement de 1 à 2 jours et dépend de la dose ingérée, de la santé de l'hôte et des caractéristiques de la souche de *Salmonella*. Les salmonelloses se manifestent par une fièvre, une diarrhée, des vomissements et des douleurs abdominales. Chez des adultes de condition physique normale, une gastro-entérite disparaît sans traitement après 3 à 5 jours en moyenne. En revanche, une antibiothérapie doit être prescrite chez les personnes âgées, les nourrissons, ou les personnes immuno-déprimées chez lesquels l'infection peut être plus sévère, voire mortelle.

### **3-La campylobacteriose**

La campylobactériose est une infection zoonotique causée par une bactérie appelée *Campylobacter*. La campylobactériose infecte les intestins et parfois, le sang. Il existe 16 espèces et six sous-espèces de la bactérie *Campylobacter*, dont *C. jejuni* et *C. coli*, qui sont signalées le plus fréquemment dans la maladie humaine. (Cainj, 2010) la plupart des *Campylobacter* sont assez peu pathogènes pour les oiseaux qui les hébergent.

**Agent pathogène :**

*Campylobacter jejuni*, un des agents de la campylobactériose, est l'agent pathogène le plus souvent associé à des toxi-infections alimentaires liées à la consommation de poulet. La cuisson adéquate de la viande détruit la bactérie. (Racicot, 2013)

**Modes de transmission :**

La volaille est souvent réservoir de la bactérie. Le poulet s'infecte généralement entre la 2ème et la 4ème semaine via les fientes contaminées. L'environnement contaminé dissémine rapidement la bactérie par l'eau et les aliments. Les oiseaux exposés peuvent devenir excréteur le reste de leur vie. Les rongeurs, les oiseaux sauvages, les personnes et l'équipement contaminé peuvent tous transmettre l'infection. La contamination est plus fréquente en été. (Racicot, 2013) Le germe peut être transmis à l'homme soit par contact direct avec l'animal infecté ou les carcasses contaminées

**Les symptômes de la campylobactériose :**

L'infection par *Campylobacter* peut entraîner une variété de symptômes, dont les suivants :

- Diarrhée légère ou grave; Douleurs abdominales; Nausée et vomissement; Fièvre; Maux de tête; Douleurs musculaires.

Les personnes infectées par la bactérie *Campylobacter* peuvent ne présenter aucun symptôme. Ces personnes asymptomatiques peuvent néanmoins transmettre la maladie à d'autres personnes.

Les symptômes de la campylobactériose apparaissent habituellement deux à cinq jours après l'infection par la bactérie, mais ils peuvent aussi se manifester aussi rapidement qu'en une journée ou aussi tardivement que 10 jours. Plus rarement, la

campylobactériose peut provoquer l'arthrite, la méningite, la septicémie, des infections urinaires. (Cainj, 2010)

#### **Le diagnostic :**

La campylobactériose est habituellement diagnostiquée par la détection de la bactérie *Campylobacter* dans les selles.

#### **La prévention :**

- Hygiène générale de l'élevage
- Nettoyage et désinfection des locaux et des matériels.
- Stockage des déchets et cadavres animaux : sur l'emplacement réservé à l'équarrissage.
- Formation et information des salariés (Simonnet 2008)

### **4-La chlamyidiose**

La chlamyidiose aviaire (CA) est due à une bactérie nommée *Chlamydophila psittaci*. À l'origine, l'infection se produisant à la fois chez l'homme et chez les oiseaux a été appelée psittacose. Plus tard, le terme d'ornithose a été introduit pour distinguer la maladie contractée à partir ou se développant chez les oiseaux domestiques et le gibier d'eau, de la maladie contractée à partir ou se développant chez les psittacidés, la psittacose. Ces maladies sont similaires lorsqu'elles sont contractées par l'homme. Le genre *Chlamydia* a récemment été scindé en 2 genres : *Chlamydia* et *Chlamydophila*. Toutes les souches aviaires appartiennent à l'espèce *Chlamydophila psittaci*. Le terme utilisé pour les maladies provoquées par les 2 genres est chlamyidiose. Au sein des souches aviaires, au moins 6 sérotypes ont été identifiés. (OIE, 2005)

#### **L'agent pathogène :**

Les chlamydies (*chlamydia*) forment un genre de bactérie de la famille de *Chlamydiaceae*. Tout comme les rickettsies, les chlamydies sont des bactéries parasites obligatoires et de petite taille (300 nm). L'isolement de *Chlamydia* nécessite l'inoculation d'œufs embryonnés de poule, d'animaux de laboratoire ou de

cultures cellulaires, leur mise en évidence se faisant à l'aide de colorants cytochimiques ou de méthodes immunohistochimiques. (OIE, 2005)

**Transmission :**

La transmission se fait de plusieurs façons. Les bactéries infectieuses sont éliminées de l'organisme par les fèces, la salive, l'urine et les exsudats respiratoires, oculaires et nasaux. Cette bactérie n'est cependant pas résistante aux désinfectants, même les moins forts comme les ammoniums quaternaires, mais elle peut vivre très longtemps dans l'environnement. La façon la plus commune de contracter la chlamydie pour un oiseau est de respirer les poussières de fientes séchées d'un oiseau infecté. Il se peut également qu'il ait « attrapé » la maladie, mais que la bactérie ne cause pas de problème chez son nouvel hôte. L'oiseau sera alors lui-même un porteur sain. (Corinne Cherbonnel, 2009)

**Symptômes :**

Les oiseaux contaminés peuvent n'avoir aucun symptôme ou présenter des signes cliniques tel que : dépression, anorexie, perte de poids, sinusite, conjonctivite, dyspnée (difficulté à respirer), diarrhée, polyurie polydipsie (c'est à dire que l'oiseau boit beaucoup et urine beaucoup) ou bien être amorphe.

Dans les cas plus graves, l'oiseau peut présenter des tremblements, des convulsions, des torticolis et des problèmes nerveux et peut mourir.

Cette maladie est une zoonose, c'est-à-dire transmissible à l'homme. Les symptômes les plus fréquents sont:

-La fièvre.

-Des difficultés respiratoires et les jeunes enfants seront plus atteints que les adultes. (Corinne Cherbonnel, 2009)

**Prophylaxie :**

- Psittacidés :

Contrôles à l'importation (examen clinique des oiseaux, quarantaine), pas de surpeuplement des volières, désinfection régulière des cages...

- Volailles :

Contrôles à l'importation et mesures d'hygiène en élevage.

En cas de foyer (clinique), éliminer les malades et détruire les cadavres, traiter l'ensemble du lot et désinfecter locaux et matériels contaminés.

### **5-la pasteurellose**

La pasteurellose est une maladie infectieuse, due à *Pasteurella multocida*, affectant de nombreuses espèces d'oiseaux. Elle doit son nom à Louis Pasteur, qui a précisé les caractéristiques du germe en cause, lequel avait été découvert dès 1879 par Toussaint. On rencontre la maladie dans le monde entier, sous forme sporadique ou enzootique, aiguë ou chronique.

Synonymie : choléra aviaire, septicémie hémorragique des poules, « maladie des barbillons » (**Jean-Luc Guérin, Cyril Boissien, 2008**).

#### **Agent pathogène :**

La pasteurellose, est causée par la bactérie *Pasteurella*. Il y a trois espèces, la plus commune chez les oiseaux étant *Pasteurella multocida*. Très petits coccobacilles Gram négatifs, immobiles, capsulée. (**Racicot, 2013**)

#### **Modes de transmission :**

La pasteurellose est une maladie contagieuse. Elle pénètre généralement l'organisme par les muqueuses du pharynx, les voies respiratoires supérieures ou une blessure sur la peau. Tous les oiseaux domestiques et sauvages sont susceptibles. La susceptibilité à l'infection augmente avec l'âge et dépend de l'état de santé et du stress subi par l'oiseau.

Les principales sources d'infection sont :

- les oiseaux infectés chroniquement
- les porteurs asymptomatiques

La bactérie est présente dans :

- les sécrétions buccales, nasales et conjonctivales des oiseaux infectés, domestiques ou sauvages.

- les carcasses d'oiseaux atteints

- les fèces contiennent rarement la bactérie

La bactérie est sensible aux rayons solaires, à la sécheresse et à la plupart des désinfectants. Par contre, dans des conditions favorables, elle peut survivre dans l'environnement et donc être transmise par du matériel contaminé. (**Racicot, 2013**)

### **Symptômes :**

La forme suraiguë peut être foudroyante. Lors d'évolution moins brutale, on observe une prostration intense, une hyperthermie ; la crête et les barbillons sont violacés. La mort survient en 3 à 6 heures.

La forme aiguë s'accompagne d'une hyperthermie, de tremblements, d'une respiration rapide et bruyante ; la crête, les barbillons et les zones déplumées sont cyanosés. On a aussi une diarrhée abondante, malodorante, verdâtre devenant hémorragique. Certains oiseaux peuvent présenter un torticolis ou des vomissements. La mort survient en 2-8 jours.

Dans la forme chronique, les signes varient selon la localisation de l'infection : abcès pasteurelliques (arthrite, maladie des barbillons chez le poulet), pharyngite, conjonctivite, infection de l'oreille moyenne (avec torticolis chez le dindon), forme respiratoire (manifestation la plus fréquente prenant l'allure d'une maladie respiratoire chronique). (**Jean-Luc Guérin, Cyril Boissien, 2008**).

### **Le diagnostic :**

Le diagnostic repose sur l'isolement et de l'identification de l'organisme responsable.

### **6-la tuberculose aviaire :**

La tuberculose aviaire est une maladie bactérienne des oiseaux. La maladie a une distribution mondiale et elle apparaît chez de nombreuses espèces d'oiseaux, mais toutes ne sont pas également sensibles. Les lésions tuberculeuses sont pour la plupart trouvées dans le tractus digestif, le foie et la rate. la tuberculose touchent les poulets,

les autres volailles et espèces aviaires, mais elle peut aussi toucher un nombre important d'espèces animales différentes comme le porc, les bovins, les cervidés, les moutons, les chèvres, les chevaux, les chats, les chiens et des espèces exotiques (20, 21). Chez l'homme, *M. avium* est capable d'induire une maladie progressive réfractaire à tout traitement.

### **L'agent pathogène :**

*Mycobacterium avium* est une bactérie à croissance lente, non photochromogène, ne se décolore ni sous l'action des acides forts, ni sous l'action de l'alcool (acido-alcool-résistante ou **BAAR**). En forme de baguette, colorés par la méthode de Ziehl-Neelsen.

### **Le diagnostic :**

Le diagnostic de la tuberculose chez les oiseaux dépend de la mise en évidence de *M. avium* chez les oiseaux morts, ou la détection d'une réponse immunitaire, cellulaire ou humorale, chez les oiseaux vivants. (OIE, 2005)

### **Les symptômes :**

La période avant l'apparition des signes cliniques est longue : de quelques semaines à quelques mois. Les signes cliniques de la tuberculose ne sont pas spécifiques et peuvent varier selon les oiseaux. Ils ne deviennent généralement apparents que lorsque la condition est très avancée et que les oiseaux deviennent émaciés et léthargiques :

- Dépression, perte de poids malgré un appétit normal, plumes moches, la crête et le barbillon deviennent pâles, épaissis, anormalement secs et parfois jaunâtres, arrêt de la ponte, diarrhée. (Racicot, 2013)

### **La prévention :**

La tuberculose aviaire **ne se traite pas** pour des raisons hygiéniques. Lors de diagnostic de tuberculose aviaire, il est recommandé d'éliminer les animaux, ce qui entraîne une suppression de la source principale de pathogènes, de brûler tout ce qui peut l'être, de nettoyer et désinfecter avec un produit efficace, de traiter les parcours

et abords, d'éviter toute réintroduction d'oiseaux pendant un certain temps (6 mois sont conseillés). (OIE, 2008)

## 6-Aspergillose

### 1. Définition :

Les aspergilloses sont des maladies infectieuses dues au développement d'un champignon opportunistes. (Morin, 2002)

Elle est très fréquente est souvent mortelle chez les oiseaux.

### L'agent causal :

Les *Aspergillus* sont des moisissures à filaments cloisonnés hyalins appartenant à la famille des *Aspergillaceae*, et à la classe des Ascomycètes. Près de 300 espèces composent ce genre, parmi lesquelles *Aspergillus fumigatus* est l'espèce la plus souvent impliquée en pathologie humaine dans les pays tempérés. (ANOFEL, 2014) les espèces d'*Aspergillus* sont universellement présentes dans la nature, en particulier dans la végétation en décomposition, comme les tas de feuilles et le compost. Les conidies sont communément présentes dans l'air, tant extérieur qu'intérieur, en toutes saisons. L'eau et la nourriture peuvent aussi être contaminées. (Brandet et al, 2008)

### Les formes d'aspergillose :

- les aspergilloses immuno-allergiques
- les aspergilloses pulmonaires localisées sont l'aspergillome
- les aspergilloses diffuses sont les aspergilloses invasives. (Morin, 2002)

### Pouvoir pathogène :

Les moisissures sont des organismes peu virulents mais très opportunistes, dans certaines circonstances.

Parmi les principaux éléments qui participent au pouvoir pathogène de ces champignons, on retrouve :

- la petite taille des spores (2 à 3 µm de diamètre pour *A. fumigatus*) leur donnant la possibilité d'atteindre les alvéoles pulmonaires,

- La thermotolérance permettant leur développement chez leur hôte à 37°C (jusqu'à 55°C pour *A. fumigatus*).
- La capacité d'adhérence à la membrane basale (via le fibrinogène, la laminine, la fibronectine, etc...) et la capacité d'induire des microlésions et des ulcérations vasculaires par le biais de toxines nécrosantes,
- Le tropisme vasculaire (en particulier pour les *Aspergillus* et les mucorales),
- La production de mycotoxines impliquées dans des processus de sensibilisation responsables de manifestations allergiques. (ANFEL, 2014)

#### **Mode de transmission :**

La transmission se fait par voie respiratoire ou, beaucoup plus rarement, par inoculation (pique d'insecte). Les spores de l'aspergillose sont présentes en suspension dans l'air : leur inhalation est donc inévitable. (Morin, 2002)

#### **Symptômes :**

L'aspergillose des sinus se manifeste principalement par une congestion et parfois par une douleur et un écoulement nasal. L'aspergillose peut aussi toucher le conduit auditif, causant des démangeaisons et parfois une douleur.

L'aspergillose nécrosante chronique, souvent appelée aspergillose semi-invasive, entraîne généralement une toux productive qui peut être accompagnée de crachements de sang ainsi que des symptômes plus généraux tels que fièvre, fatigue et perte de poids. Toutefois, certains patients n'éprouvent aucun symptôme.

Si l'aspergillose envahit rapidement les poumons, elle peut causer une toux, une fièvre qui ne répond pas aux antibiotiques,

## **7. Candidose**

#### **Définition :**

Les candidoses sont des infections opportunistes dues à des champignons levuriformes, du genre *Candida* dont l'espèce *albicans* est responsable de la plupart des manifestations pathologiques chez les oiseaux (en particulier palmipèdes, pintades) et chez l'homme aussi. (Bonnetblanc, 2012)

• Les infections candidosiques les plus fréquentes sont muqueuses, mais *C. albicans* est toujours pathogène lorsqu'il est isolé à partir d'une lésion cutanée. (**Bonnetblanc, 2012**), ou bien est une maladie causée par la prolifération de champignon du genre *Candida*. (**Morin, 2002**)

#### **L'agent causal :**

Les *Candida* sont des levures, micro-organismes endogènes ou exogènes, dont le pouvoir pathogène ne s'exprime qu'en présence de facteurs favorisants locaux ou généraux .

Le genre *Candida* compte un peu moins de 200 espèces et regroupe des levures non pigmentées, non capsulées, à bourgeonnement multilatéral, produisant sauf pour *C. glabrata* des filaments. ( **ANOFEL, 2014**)

#### **Ecologie :**

organisme ubiquitaire, présent dans l'intestin. En cas de déséquilibre de la flore, prolifération de la levure dans l'intestin et élimination dans le milieu extérieur (litière, eau, aliment).

#### **Diagnostic biologique :**

Le diagnostic de candidose repose sur l'examen clinique. La confirmation par l'examen mycologique dont les résultats sont rapides est utile dans les cas atypiques ou dans certaines topographies. (**Bonnetblanc, 2012**), et aussi sur la culture et l'étude des réactions immunologiques de l'hôte. (**ANOFEL, 2014**)

#### **Les symptômes :**

Peut passer inaperçue dans les cas bénins. Dans les cas aigus : anorexie, adipsie (ingestion douloureuse), apathie. Croissance ralentie, hétérogénéité du lot. Jusqu'à 70% de mortalité. (**Benoit Quintard, 2012**)

#### **Mode de transmission :**

Par contact avec des sécrétions ou des excréments, buccales, cutanées, vaginales et anales, de ou porteurs ; (Oro-fécale (nourriture/eau contaminée par les fèces d'animaux infectés). (**Brendet et al, 2008**)

**Prévention :**

Amélioration de l'hygiène d'élevage (nettoyage abreuvoir/litière, changement eau de boisson), Des éventuelles affections, comme des capillarioses du jabot, coccidioses, des entérites nécrotiques, des ulcères du gésier sont à rechercher et à traiter.

Pousser les animaux à se réalimenter pour éliminer les amas de levure de la muqueuse du jabot. (**Benoit Quintard, 2012**)

**8. Rouget**

Rouget est une maladie des animaux causée par la bactérie *Erysipelothrix rhusiopathiae*, cette dermite se manifeste sous la forme d'un placard inflammatoire douloureux, de couleur rouge violacé. (**Morin, 2002**) Les dindes et les porcs sont les espèces les plus fréquemment atteintes, mais des cas ont été signalés chez d'autres espèces d'oiseaux,

**L'agent causal :**

*Erysipelothrix rhusiopathiae* est un Bacilles immobiles et très fins (2 microns sur 0,2 à 0,4 micron), Gram positif, anaérobie ou aérobie facultatif. Très petites colonies transparentes de 0,1 mm, alpha-hémolytiques. Catalase -, H<sub>2</sub>S<sup>+</sup> à l'inverse de *Listeria monocytogenes*.

**. Transmission :**

- Par voie cutanée, par inoculation accidentelle (piqûre...) ou par souillure d'une plaie préexistante.

- Pas de transmission inter-humaine. (**Ganiere, 2005**)

**Symptômes :**

- Le plus fréquemment, forme cutanée localisée (érysipéloïde de Baker-Rosenbach) :

24 à 48 heures après inoculation, plaque rouge violacé dure et légèrement surélevée, sensation de démangeaison et de brûlure.

**9. La mycoplasmosse**

**Définition :**

Les mycoplasmoses aviaires sont des infections respiratoires, génitales ou articulaires. Ce sont des maladies insidieuses, courantes, qui ont néanmoins régressé ces dernières années, suite aux efforts d'éradication dans les troupeaux reproducteurs. Elles entraînent de lourdes pertes économiques. **(Guérin, 2008)**

La mycoplasmosse aviaire est causée par plusieurs mycoplasmes pathogènes parmi lesquels, le plus important, *Mycoplasma gallisepticum* et *M. synoviae* sont les plus importants

Les oiseaux abritent une vingtaine de sérotypes de mycoplasmes.

**L'agent causal :**

L'agent étiologique de la mycoplasmosse est un mycoplasme. C'est une petite bactérie sans paroi. Elle n'est pas visible en microscopie optique. Les mycoplasmes sont difficiles à cultiver. Ils agglutinent les globules rouges.

De part leur absence de paroi, les mycoplasmes sont résistants à de nombreux antibactériens, notamment les  $\beta$ -lactamines. Ils sont par contre sensibles à la plupart des désinfectants usuels. Les mycoplasmes ne peuvent survivre que quelques jours en dehors de leur hôte.

Il existe de nombreuses espèces, dont la pathogénicité et le spectre d'hôtes sont variables. Les principales espèces d'intérêt en pathologie aviaire sont : *Mycoplasma gallisepticum* (MG), *M. meleagridis* (MM) et *M. synoviae* (MS). **(Guérin, 2008)**

**Diagnostic :**

La présence de MG ou de MS doit être confirmée par l'isolement de la bactérie dans un milieu acellulaire ou la détection de son ADN directement dans les tissus infectés ou des écouvillons d'organes. Les tests sérologiques aussi sont fréquemment utilisés pour le diagnostic. Quand les résultats sont douteux, des prélèvements sont de nouveau effectués sur les oiseaux. **(OIE, 2008)**

**Mode de transmission :**

. Transmission directe:

- Voie verticale: pour *M. gallisepticum* et *M. synoviae*, par contiguïté entre les sacs aériens et l'oviducte

- Voie horizontale:

- contamination par contact direct entre animaux par voie respiratoire, conjonctivale ou génitale (reproducteurs)

- principalement lors de la phase aiguë de l'infection

- Dissémination par les effluents d'élevage (problème des fientes humides).

**(Stephanie, 2013)**

### **Les symptômes :**

Les oiseaux peuvent être infectés à tout âge mais les manifestations cliniques sont observées en général à partir de 6 semaines :

-la diminution de la consommation de moulée et d'eau

-la diminution de la production des œufs

Le taux de mortalité pouvant être élevé parmi les jeunes oiseaux

-le taux de croissance réduit, mauvais état physique. **(Cleduc, 2013)**

## **10. Tularémie**

### **Définition :**

La tularémie est une maladie infectieuse causée par *Francisella tularensis* elle touche les mammifères sauvages et transmissible à l'homme, peut donner des formes mortelles, et peut être considérée actuellement comme une maladie ré-émergente. cette bactérie a été isolée chez 25 espèces d'oiseaux. **(Cavallini, 2004)**

### **L'agent causal :**

*Francisella tularensis* est une bactérie aérobie à Gram négatif, isolée en 1914 dans le comté de Tulare (Californie). Quatre sous-espèces sont connues : *F. tularensis tularensis* (anciennement biovar A), *F. tularensis holartica* (anciennement biovar B ou *F. tularensis palaeartica*), *F. tularensis mediaasiatica* et *F. novocida*. Seules *F.*

tularensis tularensis et *F. tularensis holartica* ont actuellement une importance en santé publique. (Alixandra MAILLES et al, 2005)

#### **La transmission :**

-Par voie cutanée : à travers la peau saine par contact avec des animaux contaminés, des fourrures, des organes, ou à l'occasion d'une plaie (épine, écharde...) ou d'une morsure de tique.

-Par voie respiratoire et conjonctivale : par contact ou inhalation de poussières de fourrage, de céréales ou de litières souillées par des cadavres ou des déjections de petits mammifères.

-Par voie digestive : par consommation d'eau contaminée ou de viandes insuffisamment cuites provenant d'animaux infectés. (Artois, 2005)

#### **Les symptômes :**

- Infection locale cutanée ou oculaire avec ganglion suite à une piqûre ou à un contact avec la fourrure ou les organes d'animaux infectés.

- Infection généralisée avec forte fièvre après pénétration du germe par voie digestive ou par inhalation (atteinte des poumons, du tube digestif ou du cerveau possible, pouvant entraîner la mort en l'absence de traitement). (Artois, 2005)

#### **Le diagnostic :**

Le diagnostic de la tularémie est confirmé par les symptômes, les antécédents d'exposition et des tests en laboratoire. (Artois, 2005)

L'isolement de la bactérie permet est difficile et rarement réalisé.

## **11. Les staphylococcies**

#### **Définition :**

Ces infections sont communes chez les oiseaux d'ornement et se traduisent par la présence de vésicules jaunes accompagnées de croûtes qui se développent en premier lieu sur les ailes pour s'étendre ensuite à la zone du bréchet et à l'abdomen.

*Staphylococcus aureus* existe à l'état naturel sur la peau, et à la faveur d'une blessure, cette bactérie peut pénétrer en profondeur. Les bactéries vont se multiplier et sécréter des toxines nécrosantes donnant des lésions croûteuses hémorragiques.

**L'agent causal :**

Le genre *Staphylococcus* présente des cellules immobiles sphériques de 0,5 à 2,5 µm de diamètre, isolées par paires ou en amas. Ces coques à Gram positif possèdent des caractéristiques physiologiques communes ; ils sont chimio-organotrophes, aérobies ou anaérobies facultatifs et possèdent une catalase.

Les *staphylocoques* sont des bactéries ubiquitaires présentes sur la peau, les muqueuses et la sphère rhino-pharyngée chez les animaux à sang chaud (mammifères, volailles) et en particulier chez l'homme. (**Hennekinne, 2009**), et la bactérie la plus pathogène pour l'homme est *staphylococcus aureus*

**Le diagnostic :**

Le diagnostic est essentiellement clinique.

Pour contribuer à l'identification de la microflore bactérienne des fientes de volaille dans la région de Khenchela, nous avons choisis deux sites de prélèvement, qui sont localisés dans la commune de khenchela et celle d'El Mahmel

Pour cette étude, un seul prélèvement a été effectué durant le moi de Mai 2014. Ce travail à été réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie de département de biologie à l'université Abess Laghrour à khenchela.

## **1. Echantillonnage**

Les prélèvements pour l'analyse bactériologique nécessitent de nombreuses précautions de façon à ne pas contaminer l'échantillon lors de sa prise.

Des fientes ont été prélevées a sortie du poulailler, à l'aide d'une spatule de façon aléatoire, ils ont été mises en seau et mélangées légèrement ; il en a été tiré un échantillon d'environ 350g dénommé "Fientes Fraîches" ; puis les fientes prélevés sont introduites dans des boîtes de pétri transmis sans retard au laboratoire. (7)

### **1.1.Recommandations de l'O.I.E pour la réalisation du prélèvement**

Le prélèvement des fientes doit s'effectuer avec une méthode correcte afin d'éviter tout risque de contamination, pour cela un certain nombre de recommandation proposés par l'O.I.E sont à suivre :

- les échantillons peuvent être prélevés directement à partir de l'animal ou de l'environnement pour de multiples raisons telles que : le diagnostic d'une maladie, la surveillance de statut sanitaire ou l'établissement d'un certificat sanitaire.

- les échantillons collectés doivent être appropriés aux buts de l'analyse et suffisants en nombre et quantité pour permettre un résultat statistiquement valide.

- les échantillons doivent être prélevés avec soin afin de ne pas perturber l'animal ou provoquer des lésions.

- certains échantillons doivent être prélevés de manière aseptique et un soin doit être porté pour empêcher les contaminations croisées entre les échantillons.

- le prélèvement doit être conditionné avec soin, identifié et expédié au laboratoire par le moyen le plus rapide, avec un contrôle approprié de la température.

- l'opérateur et ses aides doivent également être à l'abri de tout risque.

## **2 .Analyses microbiologiques**

Le travail doit être fait dans des conditions aseptiques :

-la paillasse doit être nettoyée avant et après manipulation à l'aide de l'eau de javel

-les mains doivent lavées avec l'eau de javel

-le travail doit être effectué dans une zone stérile entre deux becs benzen avec un matériel stérile et propre

-les boites de pétri doivent être ouvertes à moitié avec couvres boites soulevées de façon inclinée

-les pipetes, et les tubes doivent être stérilisés après chaque manipulation.

**(DAACHI ,2007)**

### **2.1. La préparation de la solution mère**

A partir de l'échantillon recueilli dans des conditions précisées, nous avons préparé une solution contint 350g de fientes par demi litre de bouillon nutritive

### **2.2. Recherche bactérienne et isolement**

#### **2.2.1 recherche des *clostridium* sulfato-réducteure**

#### **Technique :**

Prendre 5 ml de la solution mère dans un tube sec et stérile, chauffer à 80 °C pendant 5 à 8 minutes puis refroidir immédiatement le tube à l'eau de robinet

Ajouter ensuite 20ml de gélose VF (viande fois) préalablement fondue puis refroidie , additionnée 1ml de sulfite de sodium et 4 gouttes de la solution d'alun de fer.

Laisser refroidir sur la palliasse puis incuber à 37°C pendant 48 heures avec une première lecture à 24 heures.

Après la période d'incubation, seront considérés comme positif, les tubes contenant des colonies noires de spores de *clostridium* sulfiti-reducteurs. **(AMRANI, 1999)**

### 2.2.2. Recherche des salmonelles

#### Technique :

Ensemencer un milieu Sélénite-Cystéine avec 1ml de solution mère puis incubé à 37°C à 24heures

Après incubation, ensemencer un milieu Sélénite-Cystéiné avec 1ml du premier milieu et incubé à 37°C pendant 18 à24 heures

A partir de deuxième milieu, effectuer des isolements sur deux milieux sélectifs Hektoen et SS

-l'incubation se fait donc à 37°C pendant 24 h

#### La lecture :

Ces germes ont une respiration de type aéro-anaérobie facultatif. Ils se cultivent sur un milieu ordinaire à 37°C. Les colonies fraîchement isolées apparaissent rondes, bombées, lisses et brillantes, la majorité des salmonelles ne fermentent pas le lactose.

(LEGIOT Anne-Dominique, et al 1993)

**Tableau 5 : La couleur des colonies isolées à partir des géloses SS et Hektoen**

gélose	La couleur de colonies	Espèces
	rouges	<i>Enterobacter, klebsiella</i> , et autres coliformes tels <i>E. coli</i>
	Incolores, centre noir	<i>Salmonella</i> à H <sub>2</sub> S <sup>+</sup> , <i>proteus vularis</i> et <i>mirabilis</i>

Gélose SS	Incolore transparentes	<i>Salmonella</i> à H <sub>2</sub> S, <i>shigella</i> , <i>serratia</i> , <i>hafnia</i> , <i>morganelle morganii</i>
	Colonies à centre orangé	<i>Proteus rettgeri</i> , <i>providencia</i>
	Rouges, centre noir	<i>Citrobacter freundii</i> (en réalisé seul le centre noir est visible d'où confusion avec salmonella)
Gélose Hektoen	Jaune saumon	<i>E.coli</i> , <i>citrobacter</i> , <i>klebsiella</i> , <i>enterobacter</i> , <i>serratia</i>
	Jaune saumon, centre noir	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>proteus vulgaris</i>
	Bleues ou vertes, centre noir	<i>Proteus mirabilis</i> , <i>salmonella</i>
	Bleuâtres ou vertes	<i>Shigella</i> , <i>providencia</i> , <i>morganelle morganii</i> , <i>proteus rettgeri</i> ,

### 2.2.3. Recherche de *Campylobacter*

#### Technique :

Ensemencer un milieu gélose au sang additionnée à un mélange d'antibiotiques pour rendre le milieu sélectif et permet d'isoler les *campylobacter*, il est composé de :

- Céfopérazone : céphalosporine de troisième génération inhibant certaines entérobactéries.

- colistine : antibiotique de la famille des polypeptides, à spectre étroit, inhibant des bactéries à Gram-.

Vancomycine : antibiotique de la famille des polypeptides, à spectre étroit, inhibant notamment des cocci Gram+.

Incuber à 44 °C pendant 24 h à 5 jours en atmosphère microaérophile.

**Lecture :**

Les colonies de *compylobacter* présentent des aspects variables : grisâtre ou translucides, rondes à bord net ou cultivant en nappe et s'étalant dans la direction des stries, ces colonies doivent être confirmées.

**2.2.4. Recherche des *Yersinia* :**

**Technique :**

-Tenter un enrichissement durant 10 jours à basse température (4°C) en milieu eau peptonée tamponnée.

-A partir du milieu liquide d'enrichissement on va lancer un isolement sur des milieux sélectifs contenant des sels biliaries. (Hektoen)

-Les boîtes seront incubées à 25°C pendant 48 h.

**Lecture :**

Les colonies lactose négatif sont des colonies suspectes.

**2.2.5. Recherche des vibrions**

**Technique:**

-Ensemencer 1 ml de milieu d'enrichissement eau peptonée alcaline.

-Incuber pendant 3 heures à 37°C.

-Prélever 0.5 à 1 ml de milieu en surface, transférer dans un 2<sup>ème</sup> milieu d'enrichissement.

-Incuber pendant 6 heures à 37°C.

-Prélever une anse de milieu en surface du 2<sup>ème</sup> milieu d'enrichissement ; réisoler sur un milieu sélectif GNAB

-Incuber pendant 18 heures à 37°C.

**Lecture :**

Les colonies jaunes autrement dit saccharose positives sont des colonies suspectes.

**2.2.6. Recherche des mycobactéries****Coloration de Ziehl-Neelsen**

Cette coloration double sert essentiellement à la coloration des mycobactéries, elle permet la mise en évidence des bactéries acido-alcool-résistantes à partir de produit pathologique.

**Technique :**

- Préparer un frottis.
- Recouvrir le frottis de fuchsine de Niehl pure.
- Chauffer sur une platine chauffante jusqu'à émission de vapeur ; laisser les vapeurs se dissiper et recommencer l'opération trois au total, en rajoutant éventuellement de la fuchsine.
- La coloration doit durer 10 minutes environ et le colorant ne doit jamais bouillir.
- Puis laver à l'eau distillée.
- Décolorer pendant 2 minutes avec l'acide sulfurique.
- Laver de nouveau à l'eau distillée.
- Décolorer enfin par de l'alcool à 95°C pendant 5 minutes et laver à l'eau distillée. A ce stade de la coloration, seules les mycobactéries restent colorées en rouge.
- Recolorer le fond de la préparation par le bleu de méthylène phéniqué, pendant 30 secondes.
- Laver et sécher.
- Examiner au microscope à l'objectif×100 à immersion.

**Lecture :**

Les mycobactéries sont colorées en rouge sur le fond bleu de la préparation, alors que toutes les autres bactéries sont colorées en bleu.

**2.3. Les milieux de culture ensemencés**

- Gélose nutritive

-Gélose Hektoen

-Gélose SS

-Gélose au sang

-Gélose nutritive alcaline

-Gélose Chapman

-Gélose Mac Conkey

### **3. Identification**

#### **3.1 L'examen macroscopique**

L'examen macroscopique des cultures est le premier examen effectué à partir de l'isolement après incubation. L'aspect des colonies dépend du milieu utilisé de la durée et de la température de l'incubation.

Il ne pourra être décrit convenablement qu'à partir de colonies bien isolées : les colonies sont d'autant plus petites qu'elles sont rapprochées.

La colonie peut apparaître à la surface du milieu de culture pour les germes aérobies, ou être en profondeur pour les germes anaérobies. (**Aminetou Bent Mohamed et al. ,2007**)

#### **3.2 L'examen microscopique**

##### **3.2.1. La coloration de Gram**

C'est la coloration de base en bactériologie qui permet de distinguer les bactéries en Gram positif et en Gram négatif, cette distinction est fondamentale pour leur identification.

En effet, le violet de gentiane se fixe sur des composants cytoplasmiques et après ce temps de coloration, toutes les bactéries sont violettes. Chez les bactéries à Gram négatif, la paroi, riche en lipides, laisse passer l'alcool (ou le mélange alcool + acétone) qui décolore le cytoplasme alors que, chez les bactéries à Gram positif, la

paroi constitue une barrière imperméable à l'alcool et le cytoplasme demeure coloré en violet.

**Réactifs :**

- Violet de gentiane phénique
- Lugol (iodo-iodure de potassium)
- Alcool à 95% (ou mélange alcool absolu+ 1/5ème d'acétone)
- la fuchsine de Ziehl

Le protocole est le suivant

1. Réaliser un frottis et le fixer à la flamme
2. Verser le Violet de Gentiane sur la lame ; laisser en contact 1 minute
3. Jeter le colorant et finir de la chasser par la solution de Lugol ; laisser agir le Lugol environ 1 min
4. Jeter le Lugol et faire couler de l'alcool sur la préparation ; rincer immédiatement à l'eau
5. Recouvrir la préparation de Safranine, laisser agir environ 1 min. lavé abondamment.
6. Sécher au dessus de la flamme d'un bec Bunsen.

A l'issue de cette coloration, on peut distinguer :

- Des bactéries colorées en violet foncé ; elles ont gardé le violet, 'le gram elle est dites 'Gram positif
- Des bactéries colorées en rose ou rouge pâle ; elles ont perdu le violet, 'le Gram elles sont dites gram négatif. (Aminetou Bent Mohamed et al. ,2007)

**3.3. Identification biochimique****Identification biochimique classique :**

**Mobilité :**

Le Manitol-Mobilité est un milieu de culture qui permet de mettre en évidence l'utilisation du manitol et permet simultanément d'établir la mobilité bactérienne. (krazdi et al, 2013)

**Technique :**

-ensemencer le milieu par piqure centrale

-incubation à 37°C pendant 24 h.

**Lecture :**

Germe mobile : enrichissement partiel ou total

Germe peu mobile : petits diverticules sur les parois latérales de la piqure

Germe immobile : piqure fine et nette

-la couleur jaune se traduit par le virage de l'indicateur de PH (manitol positif).

**Test de TSI**

Le milieu Triple Iron agar (TSI) permet de mettre en évidence la dégradation du glucose, lactose, saccharose, la production éventuelle du sulfure d'hydrogène et la production de gaz (CO<sub>2</sub>). Ce milieu est composé d'un culot et d'une pente et contient le rouge de méthyle comme un indicateur de Ph

**Technique :**

Ensemencer le milieu à l'aide d'une anse de platine par des stries au niveau de la pente et par une piqure centrale dans le culot. Incubation à 37°C pendant 24h.

**Lecture :**

-glucose positif : culot jaune

-saccharose et lactose positif : la pente vire au jaune

-H<sub>2</sub>S positif : noircissement du milieu au niveau de la zone joignant le culot et la pente

-production de gaz : présence de bulles de gaz dans le culot. (**krazdi et al, 2013**)

### **Uréase**

-les bactéries qui possèdent une uréase, transforment l'urée en ammoniac et carbonate d'ammonium, utilisent l'urée comme seule source d'azote

### **Technique :**

-ensemencer une colonie à partir d'une culture pure à l'aide d'une pipette pasteur dans un 0,5 ml de milieu urée-indole ; Incuber à 37°C pendant 24h.

### **Lecture :**

L'alcalinisation de milieu qui vire au rouge traduit la présence d'une uréase.

### **Test de l'Indole :**

-l'**indole** : est un métabolite de dégradation du tryptophane, certaines bactéries sont capables de dégrader le tryptophane en acide indole acétique

### **Technique :**

Après l'ensemencement du milieu (urée-indole) avec une culture pure et l'addition de quelques gouttes du réactif de Kovacs ; Incuber à 37°C pendant 24h. (**DAACHI, 2007**)

### **Lecture :**

L'apparition d'un anneau rouge à la surface du milieu : indole positif

Coloration inchangée : indole négatif

### **Test ONPG**

-les Entérobactéries qui acidifient les milieux lactosérum possèdent d'une part, l'enzyme nécessaire à la pénétration de lactose dans la bactérie (*B*-galactosidase perméase)

D'autre part l'enzyme scindant la molécule de lactose en glucose et galactose (*β*-galactosidase). ONPG comme le lactose est scindée en galactose et orthonitrophenol, qui donne la couleur jaune avec la solution. (**DAACHI, 2007**)

**Technique :**

L'inoculum est mis en suspension dans 0,5ml d'eau distillée stérile.

-mettre un disque dans cette suspension.

Incuber à 37°C pendant 24 h.

**Lecture :**

Une coloration jaune (la réaction positive) traduit l'hydrolyse de l'ONPG.

**(DAACHI,2007)**

**Test de TDA**

L'activité TDA est mise en évidence sur milieu liquide (urée-indole).

Après incubation de 2 à 24 h ; l'acide indole pyruvique formé est caractérisé en ajoutant 1 goutte d'acide chlorhydrique N/5 et 1 goutte de perchlorure de fer à 10%

**Lecture**

Une coloration brune traduit la présence d'acide

Coloration rouge brun : TDA positif

Coloration jaune : TDA négatif

**Utilisation de citrate comme source de carbone**

Le milieu utilisé est le citrate de Simmons, dont l'unique source de carbone est le citrate de sodium, les bactéries contenant une enzyme citrate perméase seront donc capables de se développer sur ce milieu.

**Technique :**

-ensemencer le milieu par la suspension bactérienne, en strie longitudinale.

-les tubes sont ensuite légèrement fermés et incubés à 37 °C pendant 24 h.

**Lecture :**

L'utilisation du citrate provoque l'alcalinisation du milieu qui se traduit par une couleur bleue. (AKMOUCHITOUMI ,2009)

**Recherche de nitrate réductase**

Ce test permet de mettre en évidence le nitrate réductase, une enzyme capable de réduire les nitrates en nitrites. Des tubes contenant un bouillon nitraté sontensemencées par la souche isolées, puis incubés à 37C° jusqu'à l'obtention d'une culture abondante. Après l'incubation, on ajoute aux cultures quelque goutte du réactif (acide parasulfanilique) ensuite de réactif 2 (alpha-naphtylamine).

L'apparition d'une coloration rose ou rouge traduit une réaction positive (réduction des nitrates en nitrites). (krazdi et al, 2013)

**Test au rouge de méthyle (RM) :****Principe :**

C'est un test qualitatif qui permet de distinguer les Entérobactéries productrices de fortes concentrations d'acides (RM+) des bactéries faiblement productrices (RM-), par L'acidification finale d'un milieu peptoné tamponné au phosphate après fermentation du lactose. Le groupe de méthyle est l'indicateur de cette acidification, il vire au jaune à un pH>6.3 et au rouge à un Ph.

**Procédure :**

La réaction est étudiée dans le brouillon Clarck et Lubs qui permet de mettre en évidence cette caractéristique. L'ensemencement se fait par inoculation à partir de boîtes de repiquages et l'incubation se fait dans les conditions habituelles. Après incubation, ajouter une à deux gouttes de rouge de méthyle. La réaction est instantanée.

**Le test de voges-Prauskauer (VP) :**

**Principe :**

Ce test détecte la capacité de synthèse de l'acétoïne par un microorganisme, (acétyl méthyle carbino) qui est un métabolite spécifique intermédiaire de la fermentation butandiolique (VP<sup>+</sup>), elle-même caractéristique de certaines Entérobactéries.

Dans un milieu bien aéré et fortement alcalinisé (par addition de NaOH), il se produit une auto oxydation de butanediol en acétoïne et en diacétyl.

L'acétoïne réagit avec le réactif VPI (soude à la potasse) pour former le diacétyl ; ce dernier après addition du VP II va réagir avec le groupe guanidine de l'arginine pour former un complexe coloré en rose.

**Procédure :**

Nous avons ensemencé le milieu Clarck et Lubs et incubé à 37°C pendant 24 heures, puis ajouter 1 ml de la solution potasse à 16% et 0.5 ml d' $\alpha$  naphthol. Maintenir le tube couché pour favoriser l'oxydation. L'apparition de la couleur rose ou rouge au bout de 30 minutes traduit une réaction dite VP<sup>+</sup>.

**Le test de décarboxylase :****Principe :**

Ce test permet de détecter la production d'enzymes de décarboxylase : la lysine décarboxylase, l'ornithine décarboxylase et l'arginine deshydrase qui décarboxylent respectivement la lysine, l'ornithine et l'arginine en cadaverine, putrescine et agmatine par ordre successif.

**Procédure :**

Nous avons ensemencé trois tubes contenant chacun un des trois acides aminés dissous dans du brouillon de Moeller (glucose – peptone) par le germe étudié et incubé à 37°C pendant 24 heures.

Initialement, les bactéries métabolisent en priorité le glucose, le milieu est alors acidifié et vire au jaune grâce au virage d'un indicateur de pH. Si les acides aminés sont à leur tour décarboxylés, le milieu est alors alcalinisé et devient pourpre.

**La recherche du catalase :**

**Principe :**

C'est une enzyme qui élimine des sa formation chez les bactéries, le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) en l'hydrolysant en eau oxygénée. C'est un test important pour différencier les staphylocoques des streptocoques.

Les *staphylocoques* donnent des réactions positives alors que les autres donnent des réactions négatives.

**Procédure :**

Sur une lame, nous déposés une goutte d'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ) et nous avons ajouté la colonie étudiée. S'il ya dégagement gazeux ( $O_2$ ), le test est considéré comme positif.

**La recherche de l'oxydase :**

**Principe :** Ce test permet de mettre en évidence l'existence du cytochrome oxydase, enzyme caractéristique d'un métabolisme respiratoire aérobie spécifique de la réduction de l'oxygène moléculaire.

La présence de cette enzyme est réalisée par le disque oxydase qui se constitue de l'oxalate de diméthyle puruphénylène diamine et qui est incolore à l'état réduit et colore en rouge à l'état oxydé.

**Procédure :**

Sur une lame propre, nous avons déposés un disque oxydase que nous avons imbibé d'eau distillée stérile et ajouté la colonie de bactérie à étudier puis étalé à l'aide d'une anse de platine.

Le milieu citrate de Simmons permet de mettre en évidence ce caractère, ainsi qu'il possède un indicateur de pH « le bleu de bromothymol » dont il vire vers la couleur verte (à pH acide) et en bleu (à pH alcalin)

**Procédure :**

On ensemence le milieu citrate de Simmons par des stries longitudinales de bas en haut et incubés à  $37^\circ C$  pendant 24 heures. Les bactéries oxydases positives donnaient une coloration violette au disque en quelques minutes

**La recherche de l'enzyme  $\beta$ -galactosidase :****• Principe :**

Cette enzyme permet de scinder la molécule du lactose après leur pénétration dans la cellule bactérienne en glucose et galactose.

La présence de la galactosidase est mise en évidence à l'aide d'un analogue structural du lactose, L'ONPG (orthonitrophényl  $\beta$ -D galactose) qui diffuse librement à l'intérieur des bactéries ou il est alors dégradé par  $\beta$  - galactosidase en galactose et en orthonitrophénol. Ce dernier donne une couleur en jaune citron lors de sa libération dans le milieu (réaction positive)

**Galerias d'identification rapides :**

On peut utiliser la galerie API 20 E

**La galerie API 20 E :**

Système d'identification rapide des caractères biochimique. L'API 20 E est une galerie de 20 tubes permettent de rechercher 22 caractères biochimiques en 18 à 24 h des Entérobactéries et autre bacille a Gram négatif

**Utilisation**

A partir d'une seule colonie prélevée sur milieu d'isolement, faire une suspension dans 5 ml d'eau distillée stérile.

-préparer une boîte individuelle (fond et couvercle).

-répartir environ 5 ml d'eau dans les alvéoles de la boîte.

-a l'aide d'une pipette Pasteur pointe posée sur un coté de la cupule, laisser couler la suspension en évitant la formation de bulles

-pour les caractères CIT, VP et GEL remplir tubes et cupules

-créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, H<sub>2</sub>S en remplissant leur cupule d'huile de paraffine

-mettre la boîte dans l'étuve à 37°C pendant 24 h.

**Lecture :**

Après l'incubation, la lecture doit se faire en se référant au tableau de lecture

-noter sur la fiche de résultats toutes les réactions spontanées

Test TDA : ajouter une goutte de réactif TDA. Une couleur marron foncée indique une réaction positive

-test VP : ajoute une goutte de réactifs VP1 et VP2. Attendre au minimum 10 minutes. Une couleur rose franche ou rouge indique une réaction positive

Test IND : ajouter une goutte de réactif Kovacs. Un anneau rouge obtenu en 2 minutes indique une réaction positive. **(DAACHI ,2007)**

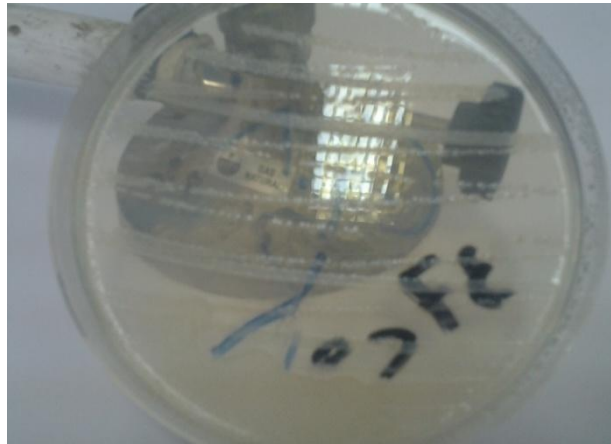
**Résultats:****1. Aspect macroscopique et coloration de Gram :**

L'isolement et le repiquage utilisés dont le but de purifier les souches et de les identifier, nous a permis d'obtenir les résultats représentés dans le tableau (6) et ceci en basant sur les caractères des colonies sur leurs milieux d'isolement ainsi que la coloration de Gram.

**Tableau 6 :** Caractère macroscopiques et microscopiques des colonies bactériennes isolées.

milieu	Caractères macroscopique	Observation microscopique
GN1	-Ronde, opaque, brillante, plate -Irrégulière, brillante, crémeuse, bombé	-Cocci en chainettes et en amas Gram positif -Bacille à Gram négatif
GN2	Ronde, , lisse, plate,	Bacille à Gram négatif
SS1	Ronde,opaque , transparentes, lisse, jaune	bacille Gram négatif
SS2	Irrégulière, rouge	Bacille à Gram négatif
GNAB1	Irrégulière, plate jaune, crémeuse	bacille Gram négatif
GNAB2	Ronde, plate, ,opaque,lisse	bacille Gram négatif
HEK1	Irrégulière, verte,brillante, plate lisse	Bacille à Gram negatif
HEK2	Ronde,jaune, lisse	Bacille à Gram négatif
CHAPM1	Ronde, bombé, lisse,rouge,	Cocci en amas,Gram positif
CHAPM2	Ronde, bombé, lisse,jaune,	Cocci en amas,Gram positif
Mac Conkey	Ronde,incolorer, tranparente, lisse	Bacille à Gram négatif

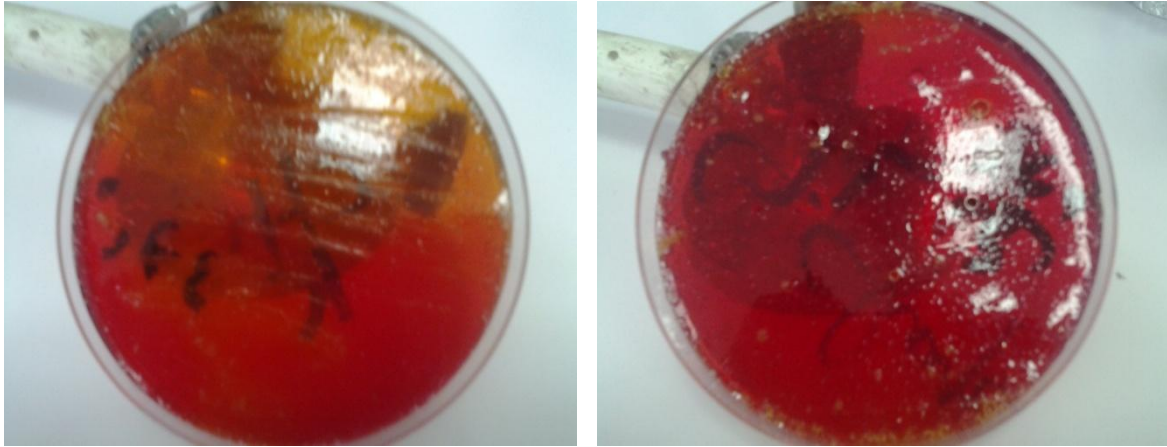
Mac Conkey	Ronde, rouge,	Bacille a Gram négatif
---------------	---------------	------------------------



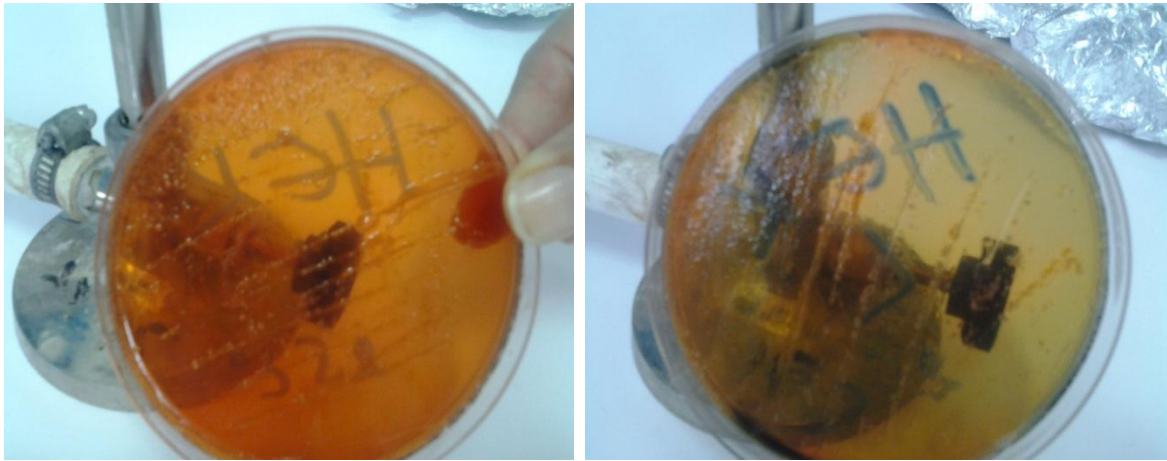
**Figure 2 :** l'aspect macroscopique des colonies sur milieu GN



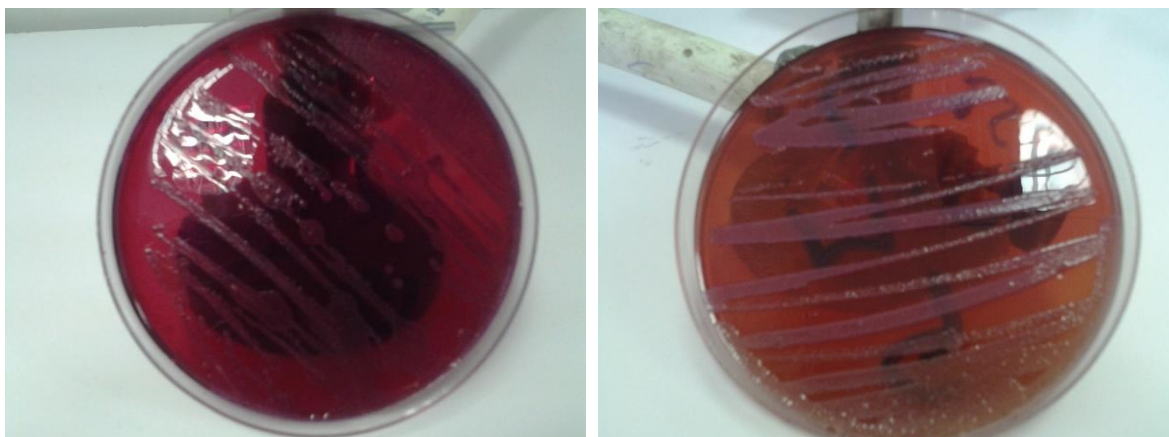
**Figure 3 :** l'aspect macroscopique des colonies sur milieu GNAB



**Figure 4** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Chapman



**Figure 5** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Hektoen



**Figure 6** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu MacConkey



**Figure 7** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu SS



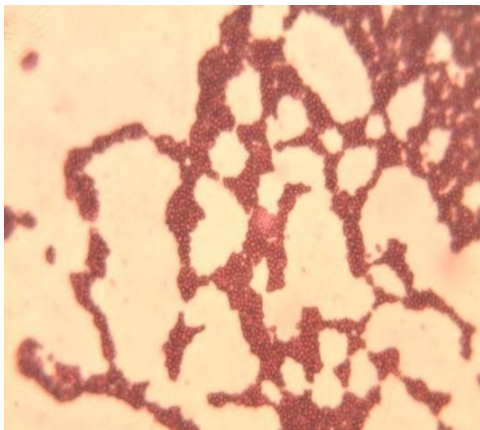
**Figure 8** : l'aspect macroscopique des colonies sur milieu VF

**Les anaérobies Sulfito-réducteurs (ASR) :**

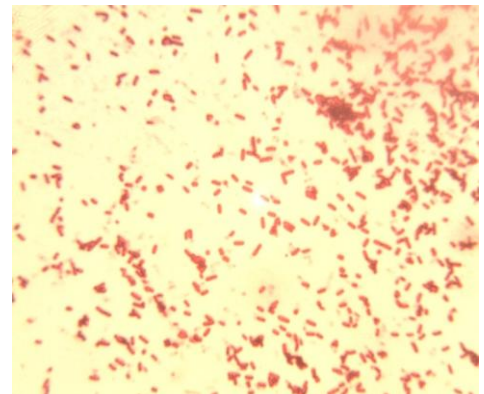
Les spores des ASR constituent généralement des indices de contamination ancienne. Les résultats négatifs déduisent l'absence de genres sulfito-réducteurs *Clostridium sp* responsables de botulisme et de tétanos.

**Coloration de Gram**

Du point de vue microscopique, l'examen cytologique nous a révélé que les Bâtonnets Gram (-) sont plus représentés par rapport aux cocci Gram (+) qui demeurent faiblement représentés.



**Figure9** : cocci Gram (+)



**Figure10** : bacille Gram (-)

**2. Résultats de l'identification biochimique**

L'étude biochimique nous a permis d'identifier 10 espèces bactériennes appartenant à la famille des Enterobacteriaceae avec une présence majoritaire d'*Enterobacter* et d'*E coli* dans les deux sites de prélèvement. Nous avons aussi isolé et identifié une espèce pathogène: *Vibrio cholerae*. La présence de ces bactéries avec des concentrations assez importantes est synonyme de risque sanitaire potentiel. Les résultats sont représentés dans le tableau(7) et dans les figures (11, 12). Les tests effectués sur les staphylocoques nous ont permis d'identifier des *Staphylococcus* pathogènes.

**Tableau 7** : Résultats de l'identification biochimique

Milieu d'isolement	Espèces
Hektoen 2	<i>Selmonella ssp</i>
Mac Conkey1	<i>Enterobacter gergaviae</i>
GNAB	<i>Vibrio cholerae</i>
SS1	<i>Providencie stuartii</i>
HEKTOEN1	<i>Proteus mirabilis</i>
HEKTOEN1	<i>Citrobacter spp</i>
MAC CONKEY1	<i>Enterobacter spp</i>
MAC CONKEY2	<i>Serratia odorifera</i>
HEKTOEN1	<i>E.coli</i>

**Figure 11** : Profil biochimique de *Providencia stuartii***Figure 12** : Profil biochimique *Entérobacter gergoviae*

**Discussion :**

Les mammifères et les oiseaux naissent avec un tube digestif stérile. La flore qui va s'installer dépend de l'environnement de l'œuf au moment de l'éclosion qui définit l'ordre dans lequel les animaux sont exposés aux micro-organismes et de leur aptitude à coloniser l'intestin. Les coliformes, les streptocoques et les clostridies colonisent rapidement l'intestin, dès le premier jour, alors que les lactobacilles ne sont pas trouvés avant trois jours et les bactéroïdes pas avant cinq jours. La colonisation par les lactobacilles est retardée dans les milieux propres. Au contraire, on peut trouver des lactobacilles dans le tube digestif de poussins mis en contact à l'éclosion avec des lactobacilles (**Fuller, 1984**). Par ailleurs, des antagonismes entre bactéries peuvent limiter le développement d'une espèce par rapport à une autre. Le poulet développe une flore bactérienne stable en deux semaines au niveau de son intestin, mais il lui faut quatre à six semaines pour que celle de ses caeca se stabilise.

Selon le milieu d'élevage, le développement de la microflore est différent. Ainsi, on note des populations plus élevées chez des animaux élevés au sol sur litière propre ou litière contaminée par une bande précédente par rapport à des animaux élevés en cage individuelle (**Mallet et al, 2001**).

Au cours de leur élevage, les poulets sont soumis à de nombreux stress tels que la densité d'élevage, les conditions de température ou des parasites intestinaux comme les coccidies qui modifient la flore intestinale (**Kimura et al, 1976 ; Suzuki et al, 1989**).

La flore est modifiée par l'alimentation. Ainsi, le type de céréales en particulier la présence de polysaccharides non amylacés hydrosolubles (**Mathlouti et al, 2002**) ou leur mode de présentation entraînent des changements de flore. De même, les matières grasses ou le type d'amidon peuvent avoir un effet.

Il est à noter aussi qu'il existe une forte variabilité entre individus probablement due à l'effet de ces différents facteurs.

La flore intestinale a des effets sur l'animal à de nombreux niveaux. Elle peut avoir aussi bien des effets négatifs que positifs selon sa composition qui varie en fonction de nombreux paramètres. Il s'agit donc d'un équilibre complexe et difficile à maîtriser.

Notre étude a été réalisée sur les fientes de volaille dans deux sites de la wilaya de kenchela, elle se limite exclusivement aux microorganismes bactériens présents dans ces fientes. Ces

dernières contiennent sans aucun doute des parasites et des virus et des champignons qui auraient des incidences sur les populations aviaires et sur l'homme.

En vue de la disponibilité des moyens au laboratoire, nous nous sommes arrivés à identifier plusieurs espèces bactériennes appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae* et des bacilles à Gram négatifs non fermentaires qui peuvent être potentiellement pathogènes.

Les entérobactéries sont en général des hôtes normaux ou pathologiques, suivant les espèces microbiennes, du tube digestif de l'homme et des animaux.

Dans notre étude 10 espèces bactériennes appartenant à la famille des Enterobacteriaceae avec une présence majoritaire d'*Enterobacter* et d'*E coli* dans les deux sites de prélèvement. Nous avons aussi isolé et identifié une espèce pathogène: *Vibrio cholerae*. La présence de ces bactéries avec des concentrations assez importantes est synonyme de risque sanitaire potentiel.

On a aussi noté l'absence des espèces de *Clostridium* qui sont parfois commensales de l'intestin de l'homme et des animaux.

Plusieurs dangers peuvent provenir de l'épandage de déjections avicoles, en particulier lorsqu'il s'agit de fumiers épandus sur pâtures. En effet, on peut craindre un impact de certaines bactéries, en particulier les salmonelles, réputées contagieuses pour l'homme et faisant l'objet de mesure d'abattage dans les filières de ponte et de reproduction.

Il existe un autre danger potentiel lié à la présence de *Vibrio cholerae*, auquel sont sensibles les volailles, sont responsables de la majorité des toxi-infections alimentaires.

Le respect des mesures d'hygiène relatives aux effluents et aux déjections avicoles est une nécessité pour la protection de la santé humaine et environnementale. (VERNON UMR, 2001)

## Conclusion

Notre étude qui s'est étalée sur une période 15 jours a été menée dans le but de contrôler la présence de certains microorganismes pathogènes responsables de zoonoses aviaires dans les fientes des volailles dans la région de Khenchela.

Dans ce contexte, nous nous sommes basés sur l'exploration de la microflore des fientes en suivant divers protocoles de recherche afin d'isoler et d'identifier toutes les espèces de microorganismes. Les tests d'identification effectués ont révélé plusieurs espèces dont 10 sont pathogènes pour l'être humain et l'animal.

La microflore isolée est variable en fonction de certains facteurs majeurs qui sont l'habitat, le régime alimentaire et l'âge de l'oiseau.

Ces bactéries hébergées par l'oiseau sont la cause de nombreuses maladies aviaires présentant un potentiel zoonotiques et pourraient représenter un danger de plus en plus important pour la santé publique.

Nous pouvons difficilement imaginer qu'un simple petit oiseau puisse transmettre des maladies à l'homme ; mais c'est pourtant le cas !!!

# **Références bibliographiques**

**ANNEX1****Gélose Hektoen**

La gélose hektoen est un milieu sélectif différentiel des bactéries entéro-pathogènes, particulièrement de *Salmonella* et de *Shigella*. La composition du milieu permet la différenciation des colonies fermentant rapidement un des 3 sucres (virage du bleu au rouge-saumon) et/ou produisant de l'H<sub>2</sub>S (centre noir).

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone.....	12,00
Extrait de levure.....	3,00
Sels biliaries N°3.....	9,00
Lactose.....	12,00
Saccharose.....	12,00
Salicine.....	2,00
Chlorure de sodium.....	5,00
Thiosulfate de sodium.....	5,00
Citrate ferrique ammoniacal.....	1,50
Bleu de bromothymol.....	0,065
Fuchsine acide.....	0,10
Agar.....	14,00

Ph final à 25°C: 7,5±0.2

Le milieu en flacons ou boites se conserve à l'obscurité entre 2 et 8°C jusqu'à la date d'expiration.

**Gélose chapman**

Le milieu de Chapman est un milieu sélectif, surtout utilisé en microbiologie médicale, permettant la croissance des germes halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les

bactéries du genre *Staphylococcus*, mais aussi les *Micrococcus*, les *Enterococcus*, les *Bacillus*, et de rares bactéries à Gram négatif.

Peptones	11,0 g
Extrait de viande	1,0 g
Chlorure de sodium	75 g
Mannitol	10,0 g
Rouge de phénol	0,025 g
Agar	15 g
Eau distillée (qsp)	1000 mL

### Gélose TSI

La gélose TSI est utilisée pour l'identification présomptive des entérobactéries basée sur la fermentation du glucose, du lactose, du saccharose et sur la production de gaz et d'H<sub>2</sub>S.

Son utilisation est recommandée pour la recherche de *salmonella* dans les produits pharmaceutiques, et pour la recherche de *salmonella* et *campylobacter* dans les aliments.

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone.....	20,00
Extrait de bœuf.....	3, 00
Extrait de levure.....	3,00
Saccharose.....	10 ,00
Lactose... ..	10,00
Glucose monohydrate.....	1, 00
Chlorure de sodium.....	5.00
Citrate ferrique ammoniacal.....	0,30
Thiosulfate de sodium.....	0.30
Rouge de phénol.....	0, 025
Agar.....	12, 00

Ph final à 25°C: 7,4±0,2

Le milieu en tubes se conserve entre 2 et 8°C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur l'emballage.

### **Urée-indole**

Permet de rechercher l'uréase, la production d'indole et le tryptophane désaminase (TDA) indiqué pour l'identification des *Salmonella*, *Shigella* et *Yersinia Entérolitica* dans les selles.

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

L-tryptophane.....	03
Phosphate dipotassique.....	01
Phosphate monopotassique.....	01
Chlorure de sodium.....	05
Urée.....	20
Rouge de phénol.....	02,5

Ph final 6.7.

### **Gélose nutritive**

La gélose nutritive est un milieu largement utilisé pour la culture des micro-organismes peu exigeants. Elle est recommandée dans de nombreuses méthodes standardisées d'analyse des aliments, des laitages, de l'eau et d'autres produits.

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone.....	5, 00
Extrait de viande de bœuf.....	3,00
Agar.....	15, 00

Ph final à 25°C: 6, 8+/-0,2

Le milieu en flacons et tubes se conserve entre 15 et 25°C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur l'emballage. Le milieu en boîtes se conserve entre 2 et 8°C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur l'emballage.

### **Milieu de clark et lubs**

Le milieu Clark et Labs permet de différencier les *Entérobactériacées* avec les réactions au rouge de Méthyle et de Voges-Proskauer. Le rouge de méthyle différencie le processus de fermentation, il est jaune Au-dessus d'un pH 6,3 et rouge en dessous de 4,2.

La production d'acétylméthylcarbinol se révèle par l'apparition d'une coloration rouge en surface du milieu.

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone.....	7,00
Glucose.....	5,00
Phosphate dipotassique.....	5,00

Ph final à 25°C : 7.00±0,2.

Le milieu en tubes se conserve à l'obscurité entre 15 et 25°C jusqu'à la date d'expiration.

### **Citrate de simmons**

La gélose au citrate de Simmons est utilisée pour l'identification présomptive des entérobactéries basée sur l'utilisation du citrate.

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Sulfate de magnésium	0,20
Citrate de sodium	2,00
Ammonium dihydrogénophosphate	1,00
Bleu de bromothymol	0,08
Phosphate dipotassique	0,08
Chlorure de sodium	5,00
Agar	15

Ph final à 25°C : 6,8±0,2.

Le milieu déshydraté se conserve entre 2 et 30°C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur l'emballage.

### **Mannitol mobilité**

Milieu de différenciation rapide des *Entérobactériacées*. Il permet de rechercher simultanément la mobilité. L'utilisation du mannitol.

Peptone de viande.....	15
Extrait de viande.....	3
Mannitol.....	10

---

Potassium nitrate.....	1
Rouge de phénol.....	0, 05
Agar.....	5
Ph final 7,8.	

**Annex 2****Réactif TDA**

Solution réactionnelle pour la mise en évidence de la présence, dans le milieu, de l'acide indol-pyruvique formés par les bactéries possédant le tryptophane désaminase.

Composition chlorure de fer.....80g/l

**Kovacs**

Le réactif de kovacs est utilisé pour la mise en évidence de la production d'indole par les micro-organismes possédant une tryptophanase. Le tryptophane , acide aminé notamment présent dans les peptones tryptiques, est dégradé en indole qui réagit avec le p-Diméthylamino-benzaldéhyde du réactif. Une réaction positive, de la présence d'indole, est révélée par la coloration au rouge du réactif de kovacs.

Ingrédient en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

P-Diméthylaminobenzaldéhyde.....5,00 g

Alcool amylique.....75,00 ml

Acide chlorydrique pur.....25,00 ml

Conserver en flacons ambré entre 2 et 8°C

**Réactif voges-proskauer 1 et 2**

Solution réactionnelle pour la mise en évidence de la présence d'acétyl-méthyle carbinol (acétone dans) le milieu. Ce composé est un produit de dégradation de l'acide pyruvique par les bactéries qui empruntent la voie de fermentation butanediolique caractéristique de certaines Entérobactéries.

**VP1** : Soude caustique (NaOH)

**VP2** : Alpha naphthol.

# **Annexes**