



AFSSA  
AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

## Mycoplasmoses aviaires

Anne Gautier-Bouchardon, Isabelle Kempf

Unité de Mycoplasmologie – Bactériologie  
AFSSA-Ploufragan/Plouzané

Académie Vétérinaire de France, 6/03/2008

### Les mycoplasmes aviaires

- Nombreuses espèces de mycoplasmes aviaires
- Chez la poule et la dinde : *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, *M. meleagridis*, *M. gallinarum*, *M. iowae*, *M. iners*, *M. gallopavonis*, *M. gallinaceum*, *M. pullorum*, *M. lipofaciens*, *M. glycyphilum*, *M. cloacale*, *Acholeplasma laidlawii*, *A. equifetale* et *Ureaplasma gallorale*
- Chez le canard et l'oie : *M. anseris*, *M. imitans*, *M. anatis*, *M. glycyphilum*, *M. lipofaciens*, *M. cloacale*, *M. synoviae*, *A. axanthum* et *A. laidlawii*
- Chez le pigeon : *M. columbinasale*, *M. columbinum* et *M. columborale*
- Chez les passereaux (Amérique du Nord) : *M. gallisepticum*



AFSSA  
AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

## Les mycoplasmoses aviaires

- Principales espèces pathogènes : *M. gallisepticum*, *M. synoviae*, *M. meleagridis* et *M. iowae*
- A l'origine d'infections respiratoires, génitales ou articulaires
- Figurent parmi les maladies infectieuses les plus fréquentes dans les élevages de poules et de dindes
- Entraînent de lourdes pertes économiques : retards de croissance, augmentation des indices de consommation, saisies à l'abattoir (lésions d'aérosacculites et d'arthrites), baisse de production d'œufs, mortalités embryonnaires, traitements antibiotiques
- Régression ces dernières années (programmes d'éradication) mais ré-émergence de *M. synoviae* en 2007 (poules et dindes)



## Prévalence des mycoplasmoses aviaires

- Faible prévalence dans les troupeaux reproducteurs
  - *M. gallisepticum* : 0-1,54%
  - *M. synoviae* : 0-3,12%
  - *M. meleagridis* : 0,13-0,40%
  - Pas de données pour *M. iowae*

Données du Réseau National d'Epidémiologie en Aviculture (RENESA) 1994-1995
- Faible prévalence de *M. gallisepticum* dans les élevages de production : 0-9%
  - Poules pondeuses : 0-2%
  - Poulets label : 9%
  - Dindes de chair : 3%

Kermorgant, 1998  
Dheilly, 2003
- Prévalence plus élevée pour *M. synoviae* (9-68%), surtout dans les élevages de poules pondeuses
  - Poules pondeuses : 60-68%
  - Poulets label : 23%
  - Dindes de chair : 9%

Kermorgant, 1998  
Dheilly, 2003



## Les mycoplasmoses aviaires : Epidémiologie

### • Transmission directe :

- Voie verticale (par contamination de l'oviducte et de l'œuf)
  - Essentiellement observée pour *M. meleagridis* et *M. iowae* (tropisme génital) chez la dinde
  - Peut être observée pour *M. gallisepticum* et *M. synoviae* (contiguïté des sacs aériens et de l'oviducte, passage dans le sang, contamination du sperme)
  - Isolement de *M. gallisepticum* à partir d'embryons ou de vitellus : forte mortalité, mais poussins infectés → propagation sur longues distances
- Voie horizontale (contact direct en animaux malades ou porteurs et animaux sensibles)
  - Contamination par voie respiratoire, conjonctivale ou génitale
  - Aérosols, sécrétions oculaires ou sexuelles
  - Principalement lors de la phase aiguë de l'infection



## Les mycoplasmoses aviaires : Epidémiologie

### • Transmission indirecte :

- Persistance des mycoplasmes dans l'environnement

	terre	eau de boisson	aliment	eau de puits avec sérum de cheval	lumière solaire	état sec	plumes	coton
<i>M. gallisepticum</i>	2-4 j	2 j	-	5-7 j	30 mn	10-14 j	2-4 j	2-4 j
<i>M. synoviae</i>	22 h-2 j	22 h-2 j	2-5 j	1-2 j	60 mn	10-21 j	2-3 j	8h-2 j

Marois *et al.*, 2000

Shimizu *et al.*, 1990

Christensen  
*et al.*, 1994

### – Transmission

- Par l'intermédiaire des oiseaux sauvages, des insectes, de l'homme, du matériel d'élevage, des débris et poussières
- Lors d'interventions sur les animaux
- *M. iowae* : transmission lors de l'éclosion (excrété dans le méconium)



## Les mycoplasmoses aviaires : Epidémiologie

- **Evolution de la maladie**
  - Evolution insidieuse et progressive dans les élevages
  - Diffusion plus rapide de *M. synoviae*
  - Période d'incubation de 6 à 21 jours
  - Développement de signes cliniques très variable
    - Virulence des souches
    - Surinfections et parasitisme
    - Environnement (ammoniac élevé, mauvaise ventilation, poussières...)
    - Stress (vaccination, débecquage, tris, transferts)
    - ➔ Facteurs favorisant le développement de l'infection
  - Développement d'une immunité humorale (IgM puis IgY)
    - Variable en fonction de l'espèce de mycoplasme
    - Peu de protection des anticorps maternels



## Les mycoplasmoses aviaires : Pathogénie

- **Adhésion** : mycoplasmes généralement associés aux muqueuses (cellules épithéliales)
  - ➔ phénomène indispensable à la colonisation et au développement de la maladie
- **Invasion**
  - Mycoplasmes considérés généralement comme des pathogènes extracellulaires
  - *M. gallisepticum* capable d'envahir des cellules non phagocytaires (cellules épithéliales, érythrocytes)
    - ➔ échappement aux mécanismes de défense de l'hôte et à l'action de certains antibiotiques
- **Modulation du système immunitaire**
  - Lipopeptides membranaires qui stimulent la production de cytokines par les macrophages (*M. gallisepticum*)
  - Propriétés immunosuppressives (*M. meleagridis* et *M. iowae*)



## Les mycoplasmoses aviaires : Pathogénie

- **Variabilité antigénique** : modification des antigènes de surface, cibles du système immunitaire
  - Variations observées chez les 4 espèces de mycoplasmes aviaires pathogènes : mutations spontanées, fréquentes et réversibles
    - ➔ échappement aux mécanismes de défense de l'hôte
    - ➔ établissement d'infections chroniques persistantes
- **Autres mécanismes pathogènes**
  - Consommation de métabolites essentiels : compétition avec les cellules de l'hôte
  - Production de peroxyde d'hydrogène, toxines, phospholipases, protéases et nucléases
    - ➔ dégénérescence cellulaire, exfoliation des cellules épithéliales ciliées



## Les mycoplasmoses aviaires : Pathogénie



**Variabilité antigénique**  
➔ colonies sectorisées



**Infection par *M. gallisepticum***  
➔ exfoliation des cellules épithéliales ciliées



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

- **Synonymes**

- Chez la poule : maladie respiratoire chronique (MRC), maladie des sacs aériens
- Chez la dinde : sinusite infectieuse



- **Incidence, distribution**

- Mondiale, élevages à bandes multiples
- Espèces touchées : poule, dinde, faisan, pintade, caille, passereaux (USA, Canada), (canard, oie)

- **Caractéristiques de *M. gallisepticum***

- Culture : fermentation du glucose, colonies typiques
- Structure polarisée (bleb, ou tip)
- Variabilité antigénique
- Invasion de cellules non phagocytaires
- Génome entièrement séquencé : 996 kpb, G+C : 31% (Papazisi *et al.*, 2003)



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

- **Signes cliniques**

- Chez la poule : râles trachéaux, éternuements, larmolement, jetage nasal, toux, baisse de consommation, baisse de ponte  
Parfois aucun symptôme, seulement séroconversion
- Chez la dinde : gonflement des sinus infra-orbitaires (fermeture des paupières, arrêt de l'alimentation), jetage nasal, larmolement, râles trachéaux, toux, baisse de ponte chez les reprod, forme rare d'encéphalite

- **Lésions**

- Exsudat catarrhal dans les sinus, la trachée, les bronches et les sacs aériens
- Sacs aériens : aspect perlé, puis dépôts caséux blanchâtres puis jaunâtres
- Parfois péricardite, péri-hépatite ou salpingite
- Microscopie : épaissement de la muqueuse, infiltration de cellules mononuclées, hyperplasie des cellules à mucus



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

- Pathogénie

- *M. gallisepticum* peut être présent à bas bruit (pas de signes cliniques ni de lésions)
- *M. gallisepticum* + stress = mycoplasmoses
- Mycoplasmoses + autres agents pathogènes = MRC
- Facteurs de stress :
  - Environnement : taux d'ammoniac, température, humidité, poussières, panne de ventilation...
  - Manipulations des animaux : vaccinations, tris, transferts, débecquage...
- Autres agents pathogènes
  - Parasites
  - Virus : bronchite infectieuse, rhinotrachéite de la dinde, syndrome infectieux des grosses têtes...
  - Bactéries : *E. coli*, *Pasteurella*, *Haemophilus*...

➔ mortalité pouvant atteindre 30%



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

### Sinusite à *Mycoplasma gallisepticum* chez la dinde



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

### Conjonctivite à *Mycoplasma gallisepticum* chez un « House Finch »



## Infections à *Mycoplasma gallisepticum*

### Lésions d'aérosacculite dues à *Mycoplasma gallisepticum*

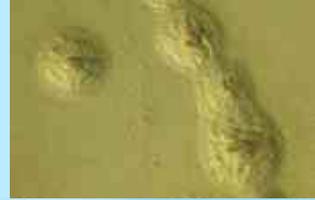


Kempf I., AFSSA Ploufragan/Plouzané



## Infections à *Mycoplasma synoviae*

- **Synonymes**
  - Synovite infectieuse (aiguë ou chronique)
  - Infection subclinique de l'appareil respiratoire supérieur
- **Incidence, distribution**
  - Mondiale
  - Espèces touchées : poule, dinde, pintade
- **Caractéristiques de *M. synoviae***
  - Culture : fermentation du glucose, NAD-dépendante, très sensible aux variations de pH des milieux de culture, colonies produisant des « films and spots »
  - Génome entièrement séquencé : 799 kpb, G+C : 28% (Vasconcelos *et al.*, 2005)
  - Antigènes communs avec *M. gallisepticum* (transfert de gènes impliqués dans pathogénicité)
  - Pouvoir pathogène variable (exacerbé par des sur-infections)



## Infections à *Mycoplasma synoviae*

- **Signes cliniques**
  - Infection souvent subclinique : diminution des performances zootechniques des troupeaux
  - Infections aiguës souvent lors d'association à des virus ou des bactéries : retards de croissance, œdème des articulations, boiteries, pâleur des crêtes, légers râles
- **Lésions**
  - Exsudat visqueux, puis crémeux au niveau des membranes synoviales, des tendons
  - Ampoules de bréchet
  - Reins pâles
  - Sacs aériens plus ou moins touchés : aspect perlé, puis dépôts caséux blanchâtres puis jaunâtres



## Infections à *Mycoplasma synoviae*

- Pathogénie

- *M. synoviae* est souvent présent sans apparition de signes cliniques ni de lésions
- *M. synoviae* + stress/autres agents pathogènes = mycoplasmoses
- 90-100% des oiseaux infectés
- Infection chronique faisant suite à l'infection aiguë
- Mortalité inférieure à 1%
- Mais saisies à l'abattoir (arthrites) parfois très importantes : recrudescence en 2007 dans les élevages de poules et de dindes (Morbihan)



AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

## Infections à *Mycoplasma synoviae*

### Lésions articulaires : infection expérimentale à *Mycoplasma synoviae*

Kempf I., AFSSA Ploufragan/Plouzané



AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

## Infections à *Mycoplasma meleagridis*

- **Incidence, distribution**
  - Mondiale
  - Espèce touchée : dinde
- **Caractéristiques de *M. meleagridis***
  - Substrat de culture : arginine
  - Tropisme génital : infection transmise essentiellement par l'œuf, inséminations artificielles
- **Signes cliniques et lésions (en général faibles)**
  - Chez les dindonneaux : lésions du squelette (pattes, vertèbres cervicales), retards de croissance, anomalies du plumage, aérosacculite, sinusite, baisse des performances zootechniques
  - Chez l'adulte : souvent subclinique, réduction de l'éclosabilité (5%), mortalité embryonnaire vers 25-28 j d'incubation



## Infections à *Mycoplasma iowae*

- **Incidence, distribution**
  - Mondiale, peu fréquente
  - Espèce touchée : dinde
- **Caractéristiques de *M. iowae***
  - Substrats de culture : glucose et arginine
  - Persistance plus longue dans l'environnement, résistance
  - Tropisme génital : transmission essentiellement par l'œuf
  - Excrétion dans le méconium à l'éclosion
- **Signes cliniques et lésions (en général faibles)**
  - Chez les dindonneaux : lésions des pattes, retards de croissance, aérosacculite
  - Chez l'adulte : réduction de l'éclosabilité (10-15%), mortalité embryonnaire tardive (10 derniers jours d'incubation)
  - Embryons : petite taille, congestion, doigts tordus



## Diagnostic et dépistage des mycoplasmoses

- **Pourquoi ?**
  - Nécessité réglementaire (directive européenne, charte sanitaire, exportations) ou commerciale : MG et MM, (MS)
  - Programmes de dépistage obligatoires ou facultatifs
  - Risque économique pour l'élevage, les élevages voisins, les élevages de la même organisation, la descendance (transmission verticale ou horizontale, directe ou indirecte)
- **Niveau de dépistage**
  - Sélection, reproduction : programmes de contrôle
  - Production : statut des poulettes, des poussins ; étiologie d'une pathologie ou de performances zootechniques insuffisantes
- **Diagnostic**
  - Clinique, bactériologique, moléculaire (recherche par PCR) sérologique



## Diagnostic bactériologique

- **Méthode de référence pour le diagnostic**
- **Prélèvements** : animaux vivants ou morts, prélèvements environnementaux
- **Transport** : rapide, au froid (4 °C)
- **Mise en culture** : laboratoires spécialisés, milieux spécifiques et complexes (liquides et gélosé)
- **Identification** : détermination des caractères biochimiques, antigéniques et génétiques (PCR)
- **Avantages** : diagnostic de certitude, précocité, sensibilité, autres analyses possibles sur la souche isolée (CMI, pouvoir pathogène...)
- **Inconvénients/difficultés** : culture difficile (laboratoires spécialisés, délais de culture), Réisolement difficile après un traitement antibiotique (effet inhibiteur de l'antibiotique dans les prélèvements, persistance du mycoplasme à bas bruit)



## Recherche par PCR

- **Principe de la PCR**
  - Amplification d'une séquence spécifique de l'espèce
  - Détection sur gel d'agarose (ou hybridation sondes spécifiques)
- **Avantages/inconvénients par rapport à la culture**
  - Prélèvements et transport : conditions moins critiques
  - Rapidité (quelques heures contre plusieurs jours)
  - Détection des bactéries non viables ou viables non cultivables (ADN)
  - Choix des amorces : on ne détecte que ce qu'on cherche
  - PCR souvent plus sensible que la culture
  - Coût : moins élevé que celui de la culture



## Dépistage sérologique des mycoplasmoses

- **Principe du dépistage sérologique** : mise en évidence d'anticorps spécifiques
- **Nature des anticorps détectés** : Ac post-infectieux, maternels ou vaccinaux
- **Prélèvements** : sang, vitellus
- **Différentes techniques** :
  - **Agglutination rapide sur lame (ARL)** : technique la plus utilisée
    - Avantages : rapide, peu coûteuse, précoce (IgM), relativement sensible
    - Inconvénients : manque de spécificité (réactions croisées MG/MS, vaccins adjuvés...) → commémoratifs précis
  - **Tests ELISA indirects ou de compétition** : coût relativement élevé, sensibilité, spécificité
  - **Inhibition de l'hémagglutination** : peu utilisée



## Contrôle des mycoplasmoses aviaires

### Les méthodes de contrôle sont basées sur :

- L'éradication des mycoplasmes au sein des troupeaux de sélection et de reproduction
- Prophylaxie sanitaire exigeante : vides sanitaires, élevages en bandes uniques, mesures de protection des élevages
- Utilisation de molécules antibiotiques anti-mycoplasmiques (traitement des oiseaux, des œufs)
- Utilisation de vaccins tués ou atténués



## Contrôle des mycoplasmoses aviaires

- Programmes d'éradication
  - Traitement des oeufs à couver
    - chauffage des oeufs de poule (45-47°C)
    - injection ou trempage des oeufs à couver dans solution d'antibiotiques (pas d'AMM pour cette utilisation en France)
  - Eclosion à l'abri des contaminations et élevage en petits groupes → contrôles bactériologiques et sérologiques fréquents
- Traitement des infections : traitement des oiseaux avec des molécules antibiotiques
  - au démarrage, lors des vaccinations ou lors de pathologies
  - dans l'eau de boisson, dans l'aliment ou en injections
  - Molécules utilisées : tétracyclines, macrolides, fluoroquinolones, tiamuline
  - Persistance des mycoplasmes



## Contrôle des mycoplasmoses aviaires

- **Vaccination** : utilisée si les mesures de biosécurité ne peuvent empêcher l'infection
- **Vaccins tués** : MG-bactérines et adjuvants huileux
  - Administration SC ou IM (traitement individuel) → coût élevé
  - Réduisent les pertes de production d'œufs (*M. gallisepticum*) mais n'empêchent pas l'infection
  - Séroconversion des animaux vaccinés
  - Vaccination ne pouvant pas s'appliquer aux poulets de chair (durée de vie trop courte) : essentiellement poules pondeuses
  - ➔ Un vaccin autorisé en France (Poulvac® MG, Fort Dodge SA)
- **Vaccins vivants** : souches atténuées (virulence résiduelle)
  - Souche F
  - Souche ts-11
  - Souche 6/85
 } administration collective :  
eau de boisson, aérosols
  - ➔ Pas de vaccin autorisé en France



## Conclusion

- Mycoplasmes aviaires à l'origine d'infections respiratoires, articulaires ou génitales qui peuvent avoir des conséquences graves, surtout en cas de surinfection
- Entraînent de lourdes pertes économiques
- Prévalence variable en fonction de l'espèce : régression ces dernières années (programmes d'éradication) mais ré-émergence de *M. synoviae* en 2007 (poules et dindes)
- Mycoplasmoses à *M. gallisepticum* et *M. meleagridis* : maladies réglementées, nécessitant un dépistage dans les élevages
- Persistance des mycoplasmes sur le terrain malgré la prophylaxie sanitaire, la vaccination, les traitements antibiotiques

