

DETERMINATION DE LA DATE DE VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE GUMBORO EN ELEVAGE DE POULETS LABEL

Ferré Jean-Yves¹, Belloc Catherine²

¹ *Vétérinaire, 18 rue Saint Gildas 85600 Saint Hilaire de Loulay*

² *Ecole nationale vétérinaire de Nantes, la Chantrerie 44300 Nantes*

Détermination de la date de vaccination contre la maladie de Gumboro en élevage de poulets label

La détermination de la date de vaccination contre la maladie de Gumboro chez les poulets de chair constitue un point clé pour la réussite du programme vaccinal. Cette date dépend du niveau d'immunité d'origine maternelle présente chez les poussins ainsi que de la décroissance de cette immunité. En production label rouge, cette décroissance n'est pas précisément décrite. Cette étude a eu pour objectif de déterminer une formule mathématique décrivant la décroissance des anticorps d'origine maternelle chez une souche de poulets label rouge et d'appliquer cette formule au calcul de la date optimale de vaccination en fonction du taux d'anticorps mesuré à 1 jour. Appliquée à 12 lots de poulets label rouge, cette méthode semble plus précise que celles couramment appliquées sur le terrain dans cette production : méthode des demi-vies ou protocole fixe ne tenant pas compte du niveau d'immunité des poussins.

Vaccination against Infectious Bursal Disease in "label rouge" chicken

Determination of vaccination scheme against Infectious Bursal Disease in chicken is necessary to successfully induce protective immunity against the disease. Vaccination date is dependent on both level of maternal antibodies in chicks at birth and decrease of this immunity. Decrease of immunity has not been quantified precisely in "label rouge" chicken. The objective of this study was to determine a mathematical model in order to calculate vaccination date taking into account level of immunity at birth. Our method was applied to 12 groups of chickens and allowed us to be more precise in determining vaccination schemes than other methods currently used in the field.

INTRODUCTION

La maladie de Gumboro constitue un problème de santé majeur dans la filière avicole, qu'elle s'exprime sous forme clinique ou plus fréquemment subclinique, en entraînant une atteinte du système immunitaire des poulets. Dans tous les cas, les résultats technico-économique de l'élevage en sont lourdement affectés.

L'importance clinique et économique de cette entité pathologique justifie la mise en place de programmes de prophylaxie associant mesures sanitaires incontournables et protection vaccinale (Lukert and Saif, 1997). Le succès des programmes de vaccination dépend de nombreux facteurs parmi lesquels les modalités de préparation et de distribution du vaccin dans l'eau de boisson, le choix de la souche vaccinale mais également, du fait de l'interférence entre immunité maternelle et vaccination, la date d'administration du vaccin. Les pratiques en matière de vaccination contre la maladie de Gumboro reposent sur l'historique de l'élevage. Ainsi, les élevages ayant connu des épisodes cliniques avec des taux de mortalité importants ont recours à un vaccin moins atténué et plus immunogène : vaccin « chaud ». Cette vaccination nécessite la quantification des anticorps d'origine maternelle présents dans le sérum des poussins à la mise en place afin de déterminer la date optimale de vaccination. En effet, l'immunité transmise aux poussins est variable en fonction du statut immunitaire des poules reproductrices et du pouvoir transmetteur de celles-ci.

En production de poulets standard, la détermination de la date de vaccination optimale est possible en utilisant la formule de Kouwenhoven (institut de Doorn) qui modélise la décroissance des anticorps d'origine maternelle en fonction du temps (Kouwenhoven and Van den Bos, 1992). La vaccination est en effet efficace lorsqu'il reste un taux d'anticorps d'origine maternelle compatible avec la souche vaccinale soit 350 en ELISA (kit IDEXX, dilution 1/500) pour les vaccins intermédiaires et 500 pour les vaccins dits « chauds » ou « intermédiaires plus ».

Cette vitesse de décroissance étant dépendante de la vitesse de croissance des animaux, cette formule mathématique n'est pas extrapolable aux poulets de souches label. Dans ce type de production, à partir de leur propre expérience, deux laboratoires producteurs de vaccins Gumboro préconisent des dates de vaccination en fonction des taux d'anticorps d'origine maternelle présents dans le sérum des poussins de 1 jour d'âge. Des abaques sont ainsi disponibles pour déterminer des jours de vaccination en fonction des titres d'anticorps d'origine maternelle mesurés à 1 jour. Une dernière approche consiste à considérer que le taux d'anticorps d'origine maternelle chute de moitié en moyenne tous les 5 à 6 jours. Ainsi, un

laboratoire (laboratoire 1) indique une demi vie de quatre jours pour les poulets standards, cinq jours pour les poulets certifiés et six jours pour les poulets labels. Un autre (laboratoire 2) évalue cette demi vie à cinq jours pour les poulets labels. (Gardin, 1994). L'objectif de cette étude a été de quantifier plus précisément la décroissance des anticorps d'origine maternelle en élevage de poulets label rouge afin de déterminer la date optimale de vaccination. Dans un deuxième temps, une application de cette méthode de calcul a été appliquée à des élevages en mesurant le taux d'anticorps à 1 j ainsi qu'au moment déterminé par notre modèle mathématique.

1. MATERIELS ET METHODE

1.1. Décroissance des anticorps maternels chez les poulets label rouge

Quatre élevages, situés dans la région Pays de la Loire et hébergeant huit lots de poulets labels, ont été sélectionnés dans le but de décrire la décroissance des anticorps d'origine maternelle. Les animaux mis en place dans ces élevages sont des poulets label rouge issus du croisement entre un coq I 66 et une poule JA 57 (croisement 657). Dans ces élevages, aucun lot n'avait, préalablement à l'étude, présenté de signe évoquant la maladie de Gumboro sous forme clinique. Des prélèvements sanguins ont été effectués sur 15 poulets de chaque lot à 7, 14, 17, 20, 26, 28, 35, 42, 49 et 70 jours d'âge. Le protocole de vaccination Gumboro appliqué historiquement dans ces élevages consiste en deux administrations dans l'eau de boisson à 18 et 28 jours d'âge des animaux. Les prélèvements sanguins ont été réalisés dans le sinus rétro occipital puis à la veine alaire. Après centrifugation, les sérums ont été stockés à -20°C et les anticorps dirigés contre le virus de la maladie de Gumboro ont été mis en évidence à l'aide d'une technique ELISA (kit IDDEX).

Bien que cette méthode repose sur la traduction mathématique d'une densité optique, elle quantifie assez bien les anticorps circulants comme le démontre la bonne corrélation entre les résultats obtenus avec cette méthode et les valeurs calculées par la séro neutralisation qui reste la méthode quantitative de référence. Plus rapide et moins onéreuse, la technique ELISA est largement répandue. Pour la description de la décroissance des anticorps maternels, nous avons considéré la période précédant l'apparition des anticorps anti-Gumboro issus cette fois de l'immunité active des poulets vaccinés. Par conséquent, seuls les titres individuels enregistrés de J7 à J28 ont été pris en compte en valeur arithmétique. Nous avons ensuite effectué une transformation logarithmique de chaque titre afin d'établir une équation de la droite de régression de type linéaire. Il s'agit donc de prendre en compte la moyenne des logarithmes de chaque titre et non le logarithme de la moyenne des titres.

1.2. Application au calcul de la date de vaccination

Le modèle mathématique ainsi obtenu pour la production label a été appliqué pour la détermination de la date de vaccination avec un vaccin « chaud » dans 12 lots de poulets de même souche pour lesquels le titre moyen en anticorps à l'arrivée des poussins a été déterminé par sacrifice de 15 poussins. Ce nombre d'animaux prélevés est considéré suffisant pour obtenir un résultat significatif pour une population d'animaux issus d'un même lot de reproducteurs ayant connu, durant sa phase d'élevage, le même schéma vaccinal.

2. RESULTATS

2.1. Mise en équation de la décroissance des anticorps maternels

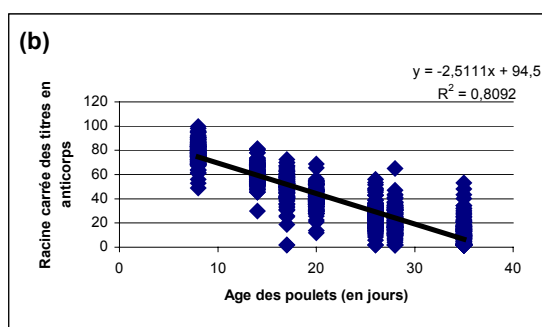
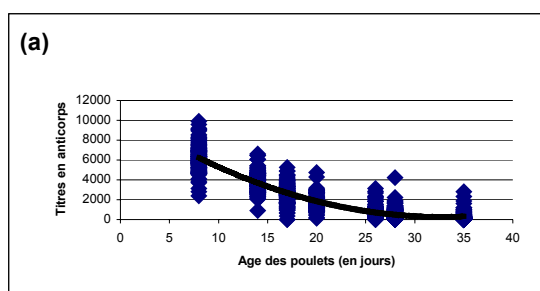


Figure 1 - Evolution des titres individuels en anticorps (anti-Gumboro) chez les poulets label rouge.

Les résultats sont présentés avant (a) et après (b) transformation logarithmique à base 2 de la valeur du titre.

La décroissance des titres des anticorps d'origine maternelle permet de déterminer dans chaque élevage un modèle de régression de type

$$Y' = a X'^2 - b X' + c$$

En globalisant les 720 résultats sérologiques et en exploitant l'allure parabolique de la courbe de décroissance des anticorps d'origine maternelle en fonction de l'âge, il est possible d'établir, à partir de la racine carrée des titres ELISA, l'équation de la droite de régression suivante :

$$Y = -2,51 X + 94,5$$

avec

Y : racine carrée du titre individuel en anticorps

X : âge des poulets en jours

La corrélation est satisfaisante ($p < 0,01$) puisque le coefficient r^2 est de 0,80. Il apparaît donc que le taux d'anticorps a diminué d'un facteur 2,51 par jour (contre 2,82 chez les poulets standard selon la formule de Kouwenhoven). A partir de ces données l'équation de détermination de l'âge optimal de vaccination pour la production label est la suivante :

$$X = \frac{\sqrt{A} - \sqrt{350 \text{ ou } 500}}{2.51}$$

avec X âge optimal pour la vaccination

A Titre moyen en Anticorps maternels à 1 jour

350 : référence vaccins « intermédiaires »

500 : référence pour les vaccins « chauds »

2.2. Détermination des dates de vaccination par les différentes méthodes de calcul utilisées en production avicole

Tableau 1 : Détermination des dates de vaccination (vaccin « chaud » ou « intermédiaire plus ») selon les méthodes de Kouwenhoven, la formule déterminée dans cette étude ainsi que des méthodes proposées par deux laboratoires

Lot	Titre en anticorps (à 1 jour)	Age à la vaccination Kouwenhoven (en jours)	Age à la vaccination Label (en jours) notre étude	Age à la vaccination Label (en jours) laboratoire 1	Age à la vaccination Label (en jours) laboratoire 2
1	7011	21,8	24,4	24	24
2	5915	19,3	21,7	23	22
3	6621	20,9	23,5	23	23
4	5258	17,8	20	22	21
5	5814	19,1	21,4	23	22
6	6283	20,2	22,7	23	23
7	6973	21,7	24,4	24	24
8	6344	20,3	22,8	23	23
9	6165	19,9	22,4	23	22
10	5820	19,1	21,5	23	22
11	5918	19,4	21,7	23	22
12	5752	19	21,3	23	22

La méthode de calcul de Kouwenhoven indique dans tous les cas une date de vaccination plus précoce par rapport à la décroissance réelle des anticorps en souche label. La différence entre les deux méthodes est en moyenne de 2,44 jours sur l'ensemble des lots. L'utilisation d'abaques proposées par les laboratoires 1 et 2 conduit à déterminer des dates de vaccination

voisines de celles déterminées par notre méthode. Toutefois, pour des titres en anticorps maternels à 1 jour compris entre 5000 et 6000, la date de vaccination proposée avec notre méthode est plus précoce qu'avec les laboratoires 1 et 2. Par ailleurs, en utilisant la méthode des demi-vies, tous les lots présenteraient un taux d'anticorps inférieur à 500 (363 à 438 selon les lots) dès 20 ou 24 jours d'âge.

3. DISCUSSION

Dans le cadre de cette étude, nous avons eu pour objectif de décrire la décroissance des anticorps d'origine maternelle dirigés contre le virus de la maladie de Gumboro chez des poulets d'une souche label rouge en conditions réelles d'élevage. Une des limites au déroulement d'un tel protocole « terrain » a été l'acceptabilité de la réalisation des prélèvements par les éleveurs inclus dans l'étude. Par conséquent, nous avons dû adapter les méthodes de prélèvements sanguins en évitant, autant que faire se peut, le sacrifice des animaux.

Disposant de la courbe de décroissance des anticorps de J7 à J28 nous avons pu, en prolongeant la droite de décroissance de la racine carrée des titres, établir une équation de date prédictive de vaccination optimale à partir des taux d'anticorps d'origine maternelle calculés à 1 jour d'âge. Les travaux antérieurs sur le sujet ne semblent pas faire apparaître de différence de pente de décroissance entre la période J1-J7 et la suite de la vie des poussins. Nos résultats sont donc extrapolables au cas d'une mesure plus précoce du taux d'anticorps.

Dans une deuxième étude nous avons testé la valeur de notre modèle label en mesurant sur 12 élevages les taux d'anticorps à 1 jour et ces taux à la date de vaccination calculée. L'application de la formule de Kouwenhoven d'une part et de la formule obtenue dans notre étude d'autre part, fait apparaître logiquement un décalage entre les dates de vaccination proposées. En effet, l'utilisation de la formule de Kouwenhoven conduit à une vaccination plus précoce, à une date où le taux d'anticorps sérique chez les poussins n'est pas encore suffisamment faible pour permettre la prise vaccinale. Sur le terrain, un décalage arbitraire de 2 à 4 jours est pratiqué pour la vaccination de poulets labels par rapport à la date indiquée par le calcul sur la base de la formule de Kouwenhoven. Nos résultats semblent justifier cette pratique puisque le décalage calculé dans notre étude est en moyenne de 2,44 jours (de 2,2 à 2,7) pour les lots testés. En revanche, la méthode des demi-vies apparaît insuffisamment précise puisque le décalage est alors de 1 à 5,4 jours selon le niveau d'immunité d'origine maternelle et la durée de demi-vie admise. Dans les 12 élevages testés, le taux d'anticorps résiduel à la date calculée grâce à notre modèle correspond assez bien à la valeur attendue autorisant une prise vaccinale (la moyenne des valeurs des titres décelés en ELISA est alors comprise entre 138 et

450). Le protocole vaccinal ainsi appliqué peut être validé en raison de l'absence de signe clinique ou sub-clinique de maladie de Gumboro et par la séroconversion obtenue dans tous lots (valeur des titres mesurés à 70 jours d'âge comprise entre 2940 et 8010).

De plus, en comparant nos résultats aux dates de vaccination déterminées à l'aide d'abaques fournies par deux laboratoires, il apparaît que notre méthode conduit à proposer des dates de vaccination plus précoces lorsque les titres en anticorps se situent entre 5000 et 6000 à 1 jour. De telles valeurs de titres sont couramment observées en élevage et notre méthode pourrait, dans ces cas, présenter un intérêt pour éviter une période de faible protection immunitaire des poulets. Les éventuelles contaminations Gumboro à cet âge entraînent, en effet, des immunodépressions très préjudiciables pour les animaux.

L'avantage de disposer d'une formule de calcul spécifique à la production label rouge est de pouvoir déterminer une date de vaccination en tenant compte précisément du titre en anticorps initial sans avoir à faire de correction toujours discutable. En effet, même si les programmes de vaccination appliqués aux reproducteurs sont peu différents, les taux d'anticorps mesurés à 1 jour chez les poussins peuvent être variables. Cette variabilité est due en particulier à l'âge du parquet de reproducteurs ayant fourni les œufs à couvrir puisque (i) le taux d'anticorps transféré dans le sac vitellin est proportionnel au taux présent dans le sérum et (ii) le taux d'anticorps sériques chez les poules reproductrices tend à diminuer au cours de la période de ponte.

Il est également important de prendre en considération la variabilité des taux d'anticorps observés chez les poussins d'un même lot. En pratique, il est dans ce cas préconisé d'encadrer la date de vaccination de 2 jours si le coefficient de variation des titres mesurés à J1 est inférieur à 30% et de 3 jours s'il est supérieur à 30%. La détermination des taux d'anticorps à 1 jour permet d'adapter l'intervalle entre les deux vaccinations à la variabilité constatée sur le lot. Ainsi, dans notre étude, les vaccinations des lots testés devaient avoir lieu de J18 (1^{ère} vaccination du lot 4) à J28 (2^{ème} vaccination des lots 1, 3 et 7). Alors que les dates « théoriques » de vaccination en production label rouge sont, le plus souvent, J21 et J28. Bien que les taux d'anticorps d'origine maternelle à 1 jour observés dans notre étude soient plus homogènes que ceux observés dans d'autres élevages label rouge (Lemière, JRA 2003), notre étude montre un décalage de 3 jours par rapport à la date de première vaccination couramment pratiquée sur le terrain.

CONCLUSION

Notre étude permet de mettre à disposition une formule mathématique dans le but de déterminer le plus précisément possible la date de vaccination contre la maladie de Gumboro des poulets de chair label rouge. Cette approche nécessite la réalisation d'analyses sérologiques à l'arrivée des poussins et permet ainsi de prendre en compte les facteurs de

variation de l'immunité passive influant sur la prise vaccinale. Ceci nous semble d'autant plus important en contexte d'élevage à risque pour cette maladie, ce qui est le cas d'une proportion non négligeable de ce type d'élevages. La date de vaccination étant précisément déterminée, restent deux facteurs clés de succès à maîtriser en production : le nettoyage désinfection inter bande et la méthode de mise à disposition de l'eau vaccinale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Lukert P.D. ; Saïf Y. M. in Diseases of Poultry, 10th Edition, Calnek B.W., 1997, 721-738
- Gardin Y., : Application of an invasive vaccine under controlled conditions to solve Gumboro disease problems in France. Proceedings of the International Symposium on Infectious Bursal Disease and Chicken Infectious Anaemia, Rauschholzhausen, Germany, June 21-24, 1994, pp 286-304
- Lemière S. : 5èmes Journées de la Recherche Avicole, Paris, France, 2003.
- Kouwenhoven B. ; Van den Bos J., 1992, control of very virulent IBD in the Netherlands with the so called hot vaccines. Proceedings of the 19th World's Poultry Congress, Amsterdam, The Netherlands, 19-24 sept 1992, vol I, pp 465-468)