

SITUATION ACTUELLE EN MATIÈRE DE VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE NEWCASTLE

J.-P. PICAULT, H. LE COQ, M. GUITTET, G. BENNEJEAN

CNEVA-Laboratoire Central de Recherches Avicole et Porcine - BP 53 - 22440 PLOUFRAGAN

Étude présentée le 4 mars 1993 à Paris, lors de la Journée Nationale de Pathologie Aviaire
du groupe français de l'Association Mondiale Vétérinaire d'Aviculture

Dans le contexte épidémiologique international actuel, la vaccination contre la maladie de Newcastle reste un acte important qu'il convient de ne pas trop banaliser. Bien que les conditions du succès de cette vaccination soient depuis longtemps connues, il est sans doute utile de les rappeler. Les données figurant ci-après sont issues de la bibliographie, de l'expérience d'opérateurs de la filière et de celle du service chargé du contrôle des vaccins aviaires au CNEVA-LCRAP à Ploufragan. Après un bref rappel concernant les vaccins disponibles en France, nous envisagerons leurs modalités d'administration, ferons état de quelques programmes de vaccination (cités à titre d'exemple), et évoquerons le contrôle de la prise vaccinale et les problèmes d'interférence avec les anticorps d'origine maternelle du poussin.

I LES VACCINS DISPONIBLES EN FRANCE

La "disponibilité" de ces vaccins suppose que leur utilisation ait obtenu l'aval de l'administration (ministères de l'Agriculture et de la Santé), sous la forme habituelle d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM), qui apporte toutes garanties de qualité du produit, ou sous la forme d'une autorisation exceptionnelle par le ministère de l'Agriculture pour une durée limitée et sous contrôle, dans l'hypothèse de situation épidémiologique particulière.

Il ne nous appartient pas ici de faire référence à des produits commerciaux, mais de citer les souches vaccinales et types de vaccins commercialisés.

— Les **vaccins à virus vivants atténués** font appel à essentiellement 3 souches :

- la souche Hitchner B₁ (HB₁),
- la souche La Sota,
- le clone 30, dérivé de La Sota.

Les propriétés principales des souches HB₁ et La Sota sont comparées dans le tableau 1. Bien qu'elle soit un peu moins immunogène et légèrement plus sensible aux anticorps d'origine maternelle du poussin, la souche HB₁, du fait de son innocuité relative supérieure, est préférée à la souche La Sota pour la primovaccination des jeunes sujets. Nous verrons en fin d'exposé que la souche HB₁ s'avère apte à établir une immunité locale très rapide chez le poussin, grâce à des mécanismes de protection autres que ceux faisant appel à l'immunité humorale, mécanismes intervenant immédiatement après vaccination. La souche La Sota, quant à elle, est principalement utilisée en premier rappel de vaccination.

— Les **vaccins à virus inactivés** sont associés à des adjuvants dont la fonction est d'exacerber l'immunité aussi bien non spécifique que spécifique. On distingue les vaccins à adjuvant huileux (VIH), très performants et donc très utilisés, et les vaccins à adjuvant non huileux (VINH), récemment proposés pour limiter les réactions locales consécutives à l'injection chez certains types d'oiseaux (pigeons de concours, principalement). Ces vaccins à virus inactivés sont le plus souvent multivalents, incorporant les

antigènes vaccinaux de viroses autres que la maladie de Newcastle. Sauf cas très exceptionnel, ils sont essentiellement utilisés en dernier rappel de vaccination, juste avant l'entrée en ponte. A cette condition de n'être administrés qu'après une ou, de préférence, plusieurs vaccinations à

virus vivants atténués, les vaccins à virus inactivés contribuent à conférer une immunité humorale à la fois intense et durable, permettant d'assurer la protection de l'adulte pendant toute la période de ponte et, par conséquent, la protection de sa descendance au cours des premiers jours de vie.

II LES MODALITÉS D'ADMINISTRATION DES VACCINS DE LA MALADIE DE NEWCASTLE

Dans les conditions de la pratique en élevage avicole, les modalités d'administration des vaccins sont fonction de 3 critères principaux :

- la nature du vaccin : à virus vivants atténués ou à virus inactivés,
- la taille du troupeau à vacciner et le type de production,
- le coût économique de l'intervention.

Nous ne pouvons considérer ici que les deux premiers critères. Les modalités d'administration des vaccins, leurs applications, avantages et inconvénients, ainsi que les précautions particulières conditionnant la réussite de la vaccination sont résumées dans les tableaux 2, 3 et 4.

1. administration des vaccins à virus vivants atténués

Ces virus vaccinaux se multiplient chez l'animal hôte et diffusent dans le troupeau. Pour autant, il demeure qu'une administration vaccinale individuelle permet mieux de garantir l'immunisation correcte de chaque oiseau qu'une intervention collective. Aussi, dans la mesure où la taille du troupeau le permet, c'est-à-dire pour quelques dizaines à éventuellement quelques centaines d'oiseaux, il sera préférable de recourir à une vaccination individuelle plutôt qu'à une vaccination collective.

Les méthodes d'administration individuelles des vaccins à virus vivants de la maladie de Newcastle sont au nombre de 2 (tableau 2). L'*instillation oculaire ou nasale* est, toutes voies confondues, celle qui induit la protection la plus rapide et la plus intense, probablement parce qu'elle stimule le mieux la glande de Harder, formation lymphoïde

située dans le globe oculaire et qui joue un rôle majeur dans l'immunité locale des voies respiratoires antérieures du poussin. L'autre méthode d'administration individuelle est celle du *trempe du bec*. Elles nécessitent pour être efficace de plonger profondément le bec de l'oiseau dans le liquide vaccinal afin de permettre le contact du vaccin avec les cavités nasales (ce qu'il peut faire également, mais moins efficacement, à partir de la voie buccale via la fente palatine) et, de là, stimuler aussi la glande de Harder.

Les méthodes de vaccination collectives contre la maladie de Newcastle à l'aide de vaccins à virus vivants sont la nébulisation et l'administration du vaccin par l'intermédiaire de l'eau de boisson (tableau 3). Leur mise en œuvre s'impose en élevage intensif en raison des effectifs considérables des troupeaux de volailles, effectifs rendant économiquement impossible la manipulation de chaque oiseau. Ces méthodes comportent plus de risques d'échec que les méthodes individuelles, notamment dans la mesure où certains individus peuvent n'avoir pas accès au vaccin. Pour limiter les risques, un certain nombre de précautions doivent être prises : nous les évoquerons au cours de l'analyse de chaque méthode.

- La *nébulisation*, qui permet au virus vaccinal de gagner les voies respiratoires antérieures et profondes, est un procédé efficace d'administration de masse des vaccins aviaires à virus vivants. Elle induit une protection rapide par sollicitation de l'immunité locale, mais aussi de l'immunité humorale. Pour ces raisons, elle est préférée en primovaccination des jeunes sujets. Toutefois, les virus vaccinaux vivants peuvent entraîner des réactions respiratoires lorsqu'ils pénètrent massivement et trop profondément dans les voies respiratoires du jeune sujet non pré-immunisé. Cela peut conduire rapidement à des problèmes plus graves par surinfection microbienne, lorsque les conditions sanitaires

d'élevage sont défectueuses. Pour limiter ce risque, la nébulisation, lorsqu'elle est utilisée en primovaccination, est réservée à la souche vaccinale la plus atténuée, à savoir HB₁. De plus, il est porté grande attention au réglage de l'appareil utilisé pour distribuer le vaccin, afin d'éviter qu'il ne diffuse un aérosol formé de micro-gouttelettes trop fines. Ces dernières ne devront pas non plus être trop grosses ce qui entraînerait leur agglomération puis leur sédimentation, appauvrissant l'atmosphère en virus vaccinal. Ce risque est diminué en ne dirigeant pas de façon prolongée le flux vaccinal vers les mêmes sujets et en effectuant plusieurs allers et retours dans le bâtiment. Il faut, bien entendu, évaluer en conséquence le volume de diluant (eau distillée ou eau minérale) nécessaire pour "véhiculer" le nombre de doses utiles. Enfin, pour augmenter la probabilité d'absorption de l'aérosol vaccinal par chaque individu, le vaccin est nébulisé juste au-dessus de la tête des oiseaux.

Une des principales difficultés de la vaccination par nébulisation découle de la nécessité d'éliminer tout courant d'air pendant la durée de l'intervention et dans les 30 minutes qui suivent, de façon à éviter une élimination prématurée de l'aérosol. La fermeture trop prolongée du système d'aération peut en effet entraîner un échauffement et un enrichissement en ammoniac de l'atmosphère ambiante, aboutissant à l'agitation des oiseaux. Ceux-ci, par ailleurs, lorsqu'ils sont jeunes doivent être regroupés pour éviter la dispersion du vaccin.

- L'administration du vaccin *dans l'eau de boisson* est une méthode alternative à la nébulisation. Agissant comme un trempage du bec, ce procédé stimule aussi l'immunité humorale et locale, un peu moins efficacement toutefois que le précédent. Le système respiratoire est en effet sollicité moins profondément et une partie du volume de solution vaccinale pénètre par voie digestive, moins immunogène. Cette vaccination, cependant, présente deux avantages par rapport à la nébulisation : elle n'entraîne pas de réaction respiratoire, quel que soit le virus vaccinal utilisé (HB₁ ou La Sota), et permet à tous les individus de recevoir rapidement le vaccin, pour peu que les précautions suivantes aient été prises :

- un assoiffement des oiseaux pendant au moins deux heures avant la vaccination (l'arrivée d'eau est coupée et l'eau de boisson résiduelle est rejetée) ;
- la mise à disposition d'un nombre d'abreuvoirs tel que tous les sujets puissent y accéder simultanément sans difficulté ;
- deux à trois distributions successives, afin de laisser aux individus moins assoiffés ou particulièrement craintifs la possibilité de s'abreuver quand les premiers se sont retirés.

Ces quelques mesures doivent permettre l'absorption complète du volume de liquide vaccinal en 30 à 60 minutes. Au-delà de ce délai, la stabilité du virus n'est pas assurée et la vaccination peut échouer. Cela explique

que l'introduction du vaccin directement dans la citerne d'eau soit formellement déconseillée car elle n'est pas de nature à permettre une consommation suffisamment rapide de la totalité du liquide vaccinal. De plus, le caractère chimiquement sensible du virus, notamment à la présence d'ions métalliques, rend indispensable un système de distribution inerte (plastique) et dépourvu de toute trace de désinfectant ou de détergent. L'eau utilisée doit être minérale ou de source, sinon il est nécessaire de neutraliser le chlore résiduel (en cas d'utilisation d'eau du réseau).

2. administration des vaccins à virus inactivés

Du fait que dans ce type de vaccin le virus est tué (par un procédé chimique n'altérant par ses propriétés antigéniques), il est nécessaire de l'administrer, d'une part à chaque oiseau, d'autre part par voie parentérale. Deux méthodes peuvent être mises en œuvre (tableau 4).

- *L'injection sous-cutanée ou intra-musculaire* est encore la plus utilisée. L'injection est généralement faite au niveau du muscle du bréchet (intra-musculaire) ou sous la peau, en partie supérieure du cou (sous-cutanée). La qualité de la prise vaccinale va totalement dépendre de l'homogénéité et de la quantité de solution vaccinale effectivement reçue. Il est donc indispensable de contrôler régulièrement le volume de vaccin prélevé puis rejeté par la seringue automatique, quand ce matériel est utilisé (cas le plus fréquent). L'homogénéité de l'émulsion ne sera assurée qu'au prix d'une agitation fréquente du flacon. Une injection rapide et forte pouvant provoquer l'expulsion d'une partie du liquide, l'intervention devra aussi être réalisée assez lentement et sous contrôle visuel permanent pour éviter qu'une fraction sinon la totalité de la dose vaccinale ne se retrouve dans les plumes.

Le point d'inoculation devrait en toute logique être désinfecté avant l'injection. Pour des raisons pratiques, cela n'est pas réalisé. Il convient donc, au minimum, de changer très fréquemment d'aiguille, à défaut de ne pouvoir la désinfecter. Le risque septique s'en trouve diminué, de même que celui de transmission de maladie véhiculée par le sang.

- *L'administration transcutanée* ne présente pas les risques précédents, le dispositif utilisé ne faisant pas intervenir d'aiguille. Celui-ci est assimilable à une sorte de "pistolet à liquide" que l'on applique contre la peau et qui propulse en une fraction de seconde un faisceau extrêmement fin de liquide vaccinal. Après avoir transpercé la peau sans quasiment laisser de trace, le vaccin se disperse dans les plans musculaires. Outre un avantage certain au niveau de l'hygiène de l'intervention, ce mode d'administration semble permettre une prise vaccinale plus intense que l'injection, probablement en raison de la dispersion plus grande du vaccin dans l'organisme. Pour autant, les conditions de succès de la vaccination liées à l'homogénéité du vaccin et au volume de produit effectivement reçu sont les mêmes que dans le cas de l'injection, et ces paramètres doivent aussi être contrôlés.

III LES PROGRAMMES DE VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE NEWCASTLE

Pour élaborer un programme de vaccination, il est indispensable de disposer d'informations sur le troupeau à vacciner et ses conditions d'environnement. On conçoit bien, en effet, que la date d'intervention, pour ne considérer que ce paramètre, puisse dépendre de l'âge des oiseaux, de l'immunité transmise par les parents, de la mise en œuvre d'autres vaccinations (à tropisme respiratoire ou aux potentialités immunodépressives), de l'existence ou de la probabilité de survenue d'autres affections, etc., autant de données dont nous ne disposons pas. Par conséquent, les programmes de vaccinations figurant dans les tableaux 5 à 8 n'ont pas valeur de standards, mais sont de simples exemples, même s'ils représentent les tendances majoritairement exprimées.

Les tableaux 5, 6 et 7 contiennent des exemples relatifs à l'espèce poule, dans les conditions de l'élevage intensif. Les programmes de vaccination, classés par type de production, sont fonction de la probabilité de rencontrer un virus pathogène de la maladie de Newcastle. En milieu indemne sans proximité géographique ni relation commerciale avec une zone infectée, les volailles de chair, à durée de vie courte, ne sont généralement pas vaccinées, contrairement aux poulettes futures pondeuses et reproductrices (tableau 5). En milieu à risque modéré, c'est-à-dire indemne, mais ayant quelques échanges commerciaux voire une certaine proximité géographique avec une zone infectée, tous les types de productions bénéficient de vaccination (tableau 6). Cependant, le risque restant modéré, les primovaccinations ne sont réalisées qu'à un âge où les anticorps d'origine maternelle ont disparu. Il n'en est pas de même lorsque le risque est fort et immédiat, c'est-à-dire en zone infectée ou ayant des relations commerciales intenses avec une telle zone (tableau 7). Dans ce cas, la première intervention vaccinale est réalisée dès la naissance ou dans les tout premiers jours de vie, par nébulisation d'un vaccin à virus vivants atténués. Nous verrons plus loin que cette opération permet aux oiseaux de bénéficier très rapidement d'une immunité locale non négligeable, en attendant que

s'installe l'immunité humorale, plus forte et plus durable, principalement induite par les rappels de vaccination réalisés pendant la phase de disparition des anticorps d'origine maternels. Dans certaines circonstances, la primovaccination à l'aide d'un vaccin vivant à la naissance est couplée avec l'injection d'un vaccin inactivé huileux, mais ceci reste très exceptionnel. Cette pratique, dont l'efficacité est indéniable (voir figures 1, 2 et 3), est en fait surtout développée dans les pays où la maladie de Newcastle revêt un caractère d'extrême gravité.

Quelques données relatives à d'autres espèces, comme la dinde, la pintade et le pigeon, sont regroupées dans le tableau 8. Les informations dont nous avons pu disposer pour ces espèces ont été plus rares, ce qui impose de les relativiser davantage. On pourrait s'étonner de ne pas voir proposer de vaccins à virus vivants pour la vaccination du pigeon. Cela est dû à l'absence d'efficacité de ce type de vaccin pour cette espèce. Les interventions vaccinales chez le pigeon sont donc faites directement à l'aide de vaccins à virus inactivés; à adjuvant huileux (VIH) ou non (VINH), selon l'importance accordée à la réaction locale consécutive à l'inoculation.

Enfin, nous n'avons pas pu disposer de données concernant la vaccination d'oiseaux sauvages et/ou exotiques contre la maladie de Newcastle, et aucun vaccin ne dispose d'AMM pour avoir été testé chez ces espèces. Il convient en effet de faire preuve de la plus extrême prudence en la matière, en se souvenant, par exemple, que la souche vaccinale HB₁, pourtant la plus atténuée et la mieux tolérée chez la poule, la dinde et la pintade, est relativement pathogène pour la perdrix. La moins mauvaise solution pour résoudre ce type de problème pourrait être d'utiliser des vaccins à virus inactivés dont le volume injecté serait ajusté en fonction du poids corporel de l'oiseau, et sous réserve que l'activité et l'innocuité totale de ces vaccins pour l'espèce considérée aient pu être testées.

IV LE CONTRÔLE DE LA PRISE VACCINALE

Les anticorps neutralisants induits chez l'hôte par le virus de la maladie de Newcastle évoluent parallèlement à la protection. Pourtant, pour des raisons pratiques liées à

la lourdeur de la technique à mettre en œuvre pour les détecter, ces anticorps neutralisants ne sont pas ceux recherchés en routine pour contrôler une prise vaccinale ou

encore séroépistémiser une infection. Dans les deux cas, est préférée la mesure des anticorps inhibant l'héماغglutination (IHA), faisant appel à un test à la fois rapide et léger, permettant d'obtenir des résultats quantitatifs individuels. Or, s'il est vrai qu'un titre élevé en anticorps IHA garantit la protection de l'animal concerné, on peut dans certains cas constater que des sujets dépourvus de ces anticorps résistent à l'épreuve virulente, comme le démontre l'expérimentation suivante, dont les résultats apparaissent dans la Figure 1.

Des poussins exempts d'organismes pathogènes spécifiés (EOPS), c'est-à-dire dépourvus d'anticorps, ont bénéficié à la naissance d'une vaccination contre la maladie de Newcastle à l'aide, soit de la souche HB₁, administrée par voie oculaire à raison d'une dose, soit d'un vaccin inactivé adjuvé, administré par voie intramusculaire sous un volume de 0,1 ml représentant 1/5^e de dose, soit des deux. Des épreuves virulentes et des contrôles sérologiques ont été réalisés régulièrement sur des échantillons d'oiseaux vaccinés ou non, jusqu'à l'âge de 60 jours. Tous les témoins non vaccinés sont morts à la suite de chaque épreuve. Les sujets ayant reçu le vaccin inactivé seul ont commencé à présenter une résistance importante à l'épreuve à partir du 10^e jour suivant la vaccination, date

coïncidant à peu près avec l'apparition des premiers anticorps IHA. Par contre, les individus ayant bénéficié d'une vaccination à l'aide de virus vivant (HB₁) ont affiché une protection immédiate, plus de 60 %, et 85 % d'entre eux résistent aux premières épreuves effectuées respectivement 2 à 3 heures et 5 jours après la vaccination, en l'absence certaine d'anticorps IHA. Une protection aussi précoce est assurément attribuable à l'immunité locale, incluant probablement un phénomène de blocage des sites récepteurs du virus d'épreuve par le virus vaccinal. Ce mécanisme, toutefois, ne saurait totalement expliquer la protection totale observée dans les mêmes groupes de poulets à la suite de l'épreuve virulente effectuée 60 jours après la vaccination, alors que les titres en anticorps IHA induits par les virus vaccinaux, après avoir normalement baissé, étaient devenus indétectables chez de nombreux sujets. Dans ce cas, la recherche des anticorps neutralisants apporterait sans doute l'explication attendue.

Ces résultats ne doivent cependant pas faire oublier l'essentiel, déjà évoqué en début d'exposé, à savoir la certitude de protection en présence d'un titre significatif en anticorps IHA induits par la vaccination. Dans cette mesure, la recherche des anticorps IHA nous paraît finalement un bon moyen pour contrôler la prise vaccinale.

V INTERFÉRENCE AVEC LES ANTICORPS D'ORIGINE MATERNELLE

Dans le cas d'une situation épidémiologique à risque fort et immédiat de maladie de Newcastle, nécessitant de vacciner le plus précocement possible les oiseaux (tableau 7), nous nous trouvons confrontés au problème de l'interférence possible des anticorps d'origine maternelle et du virus vaccinal chez le jeune. Autrement dit, peut-on vacciner efficacement le poussin non EOPS et à quel âge ? Les réponses à ces questions ont déjà été apportées depuis longtemps, mais nécessitent assurément d'être rappelées. Elles émanent, entre autres, des travaux réalisés par BENNEJEAN et coll. en 1978, et de ceux de MEULEMANS et coll. en 1982.

travaux de Bennejean et coll.

Des poussins de chair porteurs d'anticorps d'origine maternelle ont été vaccinés à la naissance de la même manière que les poussins EOPS mentionnés ci-avant (paragraphe 4), c'est-à-dire soit à l'aide d'un vaccin à virus vivants HB₁, administré par voie oculaire à raison d'une dose, soit à l'aide d'un vaccin inactivé adjuvé, administré

par voie intramusculaire sous un volume de 0,1 ml représentant 1/5^e de dose, soit à l'aide des 2 vaccins précédents. Des épreuves virulentes et des contrôles sérologiques par IHA ont été réalisés régulièrement sur des échantillons d'oiseaux vaccinés ou non, jusqu'à l'âge de 60 jours. Contrairement à ce que nous avons vu avec les poussins EOPS, les poussins de chair témoins non vaccinés n'ont pas présenté ici de mortalité totale à la suite des premières épreuves (figure 2). Ce résultat logique est dû à l'immunité passive d'origine maternelle. Il a fallu attendre des épreuves réalisées à 50 et 60 jours après la vaccination pour atteindre 100 % de mortalité dans ce lot. Les oiseaux ayant reçu le vaccin HB₁ ou la double vaccination (HB₁ + inactivé) ont présenté dans tous les cas une mortalité très inférieure à celle des témoins non vaccinés, d'autant plus que le délai entre la vaccination et l'épreuve s'allongeait. Les sujets n'ayant reçu que le vaccin inactivé ont subi une mortalité comparable à celle des témoins non vaccinés à la suite des premières épreuves virulentes, mais ont présenté par la suite une résistance à l'épreuve s'accroissant avec l'âge.

Pour faciliter l'analyse de ces résultats nous les avons transformés, d'une part de manière à faire apparaître non pas la mortalité, mais la protection, d'autre part et surtout pour ne laisser ressortir que la part de protection due à la vaccination, en faisant abstraction de celle due à l'immunité passive. Ce "pourcentage relatif de survivants", assimilable à un "pourcentage corrigé de protection vaccinale" (P) dans la mesure où la protection passive des témoins non vaccinés est artificiellement ramenée à zéro, est ainsi calculé :

$$P = \frac{\% Vs - \% Ts}{100 - \% Ts} \times 100$$

avec : Vs = Vaccinés survivants

Ts = Témoins non vaccinés survivants

Les résultats obtenus après cette transformation sont présentés dans la figure 3, parallèlement aux titres moyens des lots en anticorps IHA. Ces anticorps tout d'abord, décroissent régulièrement entre la naissance et l'âge de 30 jours, et seul le groupe de poussins vaccinés doublement (HB₁ + inactivé) affiche une augmentation relative des anticorps IHA à partir du 20^e jour suivant la vaccination. C'est d'ailleurs ce même lot qui présente constamment le meilleur pourcentage corrigé de protection vaccinale, des résultats identiques étant obtenus avec le seul vaccin HB₁ mais uniquement au cours des 3 premières semaines suivant la vaccination.

Cette expérimentation, qui ne comportait pas de rappel de vaccination, révèle donc l'effet incontestablement

positif de la vaccination du poussin de chair à 1 jour. Elle démontre aussi qu'en présence d'anticorps d'origine maternelle le seul vaccin HB₁ peut conférer une protection quasiment égale à celle de la double vaccination. Ainsi dans les conditions de la pratique il est possible et utile en cas de risque important de maladie de Newcastle de vacciner le poussin de chair dès la naissance avec la souche HB₁, un rappel vaccinal devant, bien entendu, être effectué ultérieurement si l'on veut accroître et prolonger l'immunité conférée.

travaux de Meulemans et coll.

L'essai réalisé a porté également sur des poussins de chair, vaccinés une fois avec le virus La Sota (LS) à l'âge de 10, 17 ou 24 jours. L'administration du vaccin a été faite via l'eau de boisson. Les épreuves virulentes et les contrôles sérologiques ont été réalisés tous les 7 jours jusqu'à l'âge de 42 jours. Nous nous sommes permis de transformer également les résultats publiés, exprimés en termes de mortalité, pour les relater en termes de protection, en appliquant la formule de P explicitée précédemment. Les valeurs ainsi obtenues font l'objet de la figure 4. Les résultats confirment que l'utilisation d'un vaccin à virus vivants atténués de la maladie de Newcastle en présence d'anticorps d'origine maternelle (à 7 jours d'âge) entraîne une protection relative très rapide, avant même que les anticorps IHA induits par la vaccination ne soient devenus détectables. La protection conférée est évidemment encore plus complète (100 %) quand la vaccination est faite après quasi-disparition des anticorps IHA d'origine maternelle (entre 14 et 21 jours), ces derniers interférant malgré tout plus ou moins avec la vaccination. Cela apparaît d'ailleurs au niveau des séroconversions, qui sont d'autant plus fortes que la vaccination est davantage différée.

CONCLUSION

Nous disposons d'outils et de méthodes efficaces pour la prévention de la maladie de Newcastle. Encore faut-il utiliser ces outils au bon moment et correctement. Les dates de péremption des vaccins, notamment, doivent être respectées, de même que leur température de stockage (ces vaccins doivent être conservés au froid, entre 4 et 6 °C, mais pas à une température inférieure, la congélation accidentelle pouvant entraîner une perte d'activité d'un vaccin à virus inactivés, par exemple). Une "dose vaccinale", ne peut pas être divisée, même lorsqu'il s'agit d'un vaccin à virus vivants, sans perte notable d'efficacité. Un vaccin à virus inactivés peut, bien sûr, être utilisé chez des oiseaux d'un âge différent de celui pour lequel il est normalement prescrit, mais il convient dans ce cas d'adapter le volume de l'inoculum au poids de l'animal. Enfin, est-il nécessaire de rappeler qu'une vaccination à l'égard d'une virose a d'autant plus de chance d'être efficace que la pression virale est faible, ou que le moment de l'agression virale est retardée par rapport à l'intervention prophylactique. Cela peut être obtenu au prix d'efforts au niveau de l'hygiène, et d'une grande vigilance.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les professionnels qui leur ont aimablement fourni des informations sur leurs programmes de vaccination contre la maladie de Newcastle.

Références des travaux cités

- G. BENNEJEAN, M. GUITTET, J.-P. PICAULT, J.-F. BOUQUET, B. DEVAUX, D. GAUDRY et Y. MOREAU. Prévention de la maladie de Newcastle : utilisation de vaccins à virus vivant et inactivé chez le poussin d'un jour porteur d'anticorps maternels (en anglais). *Avian Pathology*, 1978, 7 : 15-27.
- G. MEULEMANS, R. FROYMAN et Ph. HALEN. Immunité parentale et vaccination de poulets de chair issus de volailles parentales vaccinées au moyen de vaccin Newcastle inactivé en adjuvant huileux (en français). *Developments in Biological Standardization*, 1982, 51 : 207-210.

FORMATIONS AVICOLES À LA CARTE AU CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE PROMOTION SOCIALE AVICOLE ANNEXE AU CENTRE DU CNEVA À PLOUFRAGAN

Afin de répondre aux besoins de formation en Aviculture des jeunes, le CFPPSA de PLOUFRAGAN lance, à partir de septembre 1993, 3 nouvelles formations :

- le *Brevet Professionnel Avicole de Niveau V* ;
- le *Brevet Professionnel REA (Responsable d'Exploitation Avicole) de Niveau IV* ;
- le *Certificat Technique Avicole de Niveau IV*.

Pour les jeunes qui souhaitent acquérir la capacité professionnelle en vue de l'installation, le Brevet Professionnel de Niveau V est suffisant pour tous ceux nés avant le 1^{er} janvier 1971, par contre, le BP REA est indispensable pour tous ceux nés depuis cette date.

Quant au Certificat Technique, il s'agit d'une formation qualifiante pour des jeunes de niveau BAC agricole ou BAC général qui souhaitent se spécialiser en Aviculture. Il s'adresse également à des salariés d'entreprises, de Niveau IV ou V qui souhaitent se perfectionner en aviculture. Contrairement aux 2 précédentes, cette formation ne permet pas d'acquérir la capacité professionnelle nécessaire pour percevoir les aides à l'installation. Dans le cadre de ces trois formations, ont été mises en place 3 modules (UCARE) de 80 heures chacun sur les thèmes suivants :

- *Bâtiment et Environnement* ;
- *Conduite d'un atelier de volailles de chair* ;
- *Reproduction et incubation*.

Ces trois modules sont ouverts aux salariés des entreprises avicoles.

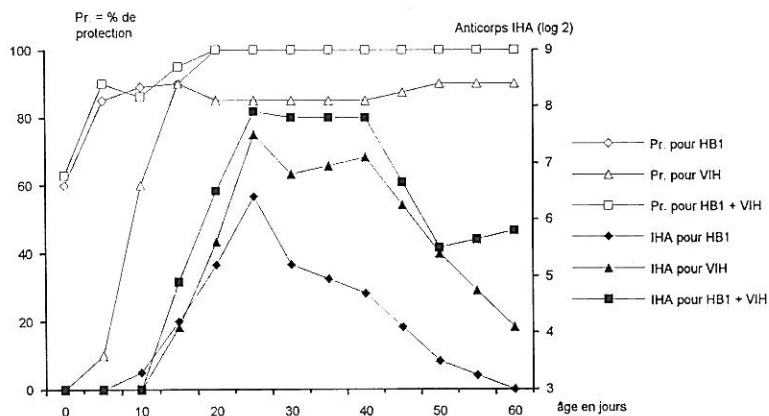
Ces formations s'appuient sur les installations d'élevage et les équipements du Laboratoire de Recherches Avicoles du CNEVA à PLOUFRAGAN ainsi que les compétences techniques et scientifiques du Centre, complétées par des interventions de spécialistes de l'ITAVI, des Chambres d'Agriculture et de professionnels de la Filière.

Renseignements complémentaires auprès du CFPPSA :

M. GUILLOU ou Mme MIÈGE : Tél. 96 01 62 22.

Figure 1

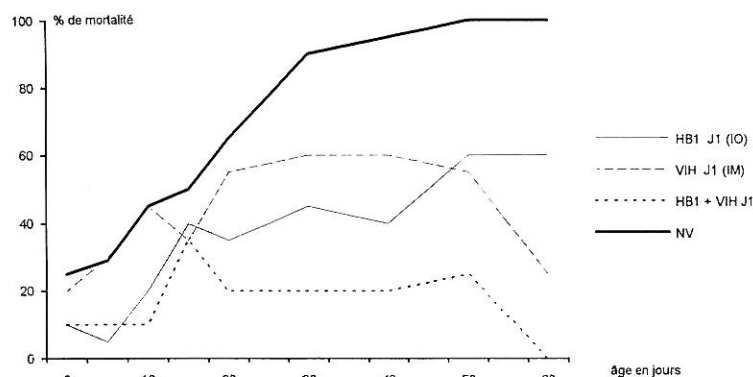
MALADIE DE NEWCASTLE
RELATION ANTICORPS IHA- PROTECTION CHEZ LE
POUSSIN EOPS VACCINE



D'après BENNEJEAN et coll., 1978

Figure 2

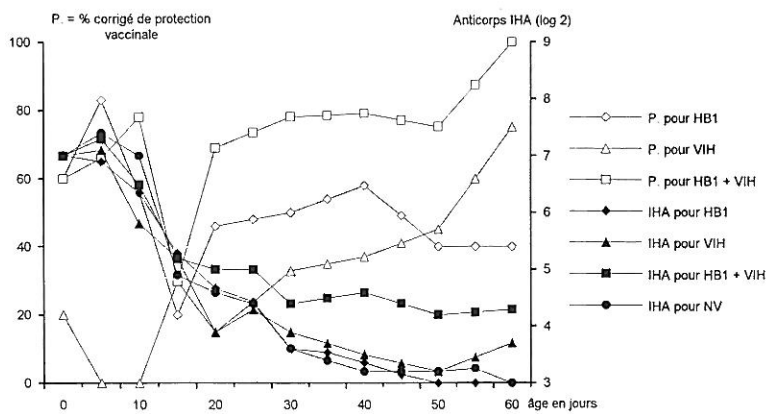
MALADIE DE NEWCASTLE
VACCINATION DU JEUNE



D'après BENNEJEAN et coll., 1978

Figure 3

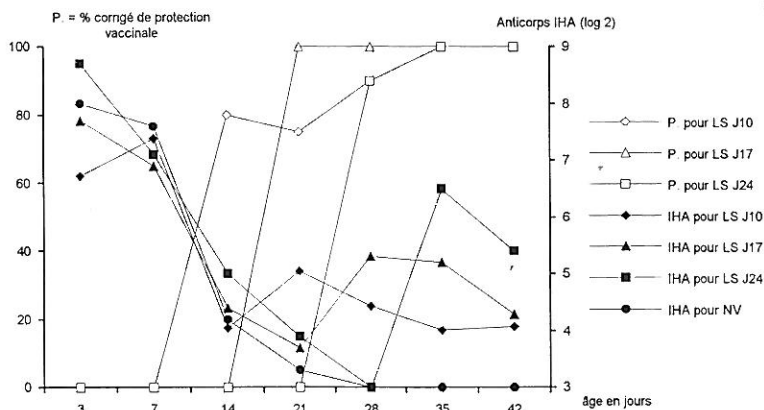
MALADIE DE NEWCASTLE
VACCINATION DU JEUNE



D'après BENNEJEAN et coll., 1978

Figure 4

MALADIE DE NEWCASTLE
VACCINATION DU JEUNE



D'après MEULEMANS et coll., 1982

Tableau 1
QUELQUES PROPRIÉTÉS RELATIVES DES SOUCHES HB₁ ET LA SOTA

Critères	HB ₁	La Sota
Pathotype	lentogène	lentogène
Caractère invasif	+	++
Pouvoir de diffusion	+	++
Pouvoir immunisant	++	+++
Durée de l'immunité	6 à 8 semaines	8 à 10 semaines
Anticorps IHA (S + 3, poulets EOPS)	1/100 (1/10 à 1/320)	1/200 (1/40 à 1/640)
Interférence avec les anticorps transmis	++	+
Réaction respiratoire si nébulisation fine chez le jeune non pré-immunisé	+	+++

Tableau 2
MODALITÉS D'ADMINISTRATION DES VACCINS DE LA MALADIE DE NEWCASTLE

Vaccins à virus vivants
1. Méthodes individuelles

	Applications Avantages Inconvénients	Précautions particulières
Instillation oculaire ou nasale	Petits effectifs Très efficace Protection très rapide (en 2 à 4 jours) Long (mais pour petit effectif)	Eau pas trop froide (sinon conjonctivite) S'assurer de la résorption de la goutte de liquide vaccinal
Trempage du bec	Petits effectifs Efficace Plus aléatoire que la voie oculo-nasale Assez long (mais pour petit effectif)	Tremper les narines

Tableau 3
MODALITÉS D'ADMINISTRATION DES VACCINS DE LA MALADIE DE NEWCASTLE
Vaccins à virus vivants
2. Méthodes collectives

	Applications Avantages Inconvénients	Précautions particulières
Par nébulisation	Grands effectifs Primovaccination ou rappel Très pratique, très rapide Très efficace Protection rapide Risque de réaction respiratoire Parfois difficile de regrouper les oiseaux (dispersion du vaccin)	Pas de courants d'air pendant la vaccination et dans les 30 mn qui suivent Diluant = eau distillée ou eau minérale Port de masque et lunettes conseillés Gouttelettes ni trop fines, ni trop grosses Faire plusieurs passages pour éviter l'agglutination des gouttelettes Nébuliser environ 50 cm au-dessus des oiseaux
Dans l'eau de boisson	Grands effectifs Plutôt en rappel Pratique Pas de réaction respiratoire Assez efficace	Assoiffer environ 2 h Nombre suffisant d'abreuvoirs Doit être absorbé en 30 à 60 minutes Matériel propre, sans trace de désinfectant ou de détergent Eau minérale ou de source, sinon neutraliser le chlore résiduel Bien calculer le volume d'eau Stabiliser le virus à l'aide de poudre de lait écrémée Faire 2 à 3 passages

Tableau 4
MODALITÉS D'ADMINISTRATION DES VACCINS DE LA MALADIE DE NEWCASTLE
Vaccins à virus inactivés

	Applications Avantages Inconvénients	Précautions particulières
Injection sous-cutanée ou intramusculaire	Méthode individuelle Dernier rappel avant l'entrée en ponte (des exceptions) Excellente immunité (plus efficace si précédé par vaccin vivant) Protection durable Vaccins stables souvent multivalents (baisse du coût)	Agiter le flacon avant et pendant la vaccination Injecter le bon volume au bon endroit Changer régulièrement d'aiguille Veiller à ne pas inoculer un opérateur Ne pas brusquer les oiseaux
Administration trans-cutanée	Idem supra, et : Bonne dispersion du vaccin dans l'organisme → plus immunogène Absence d'aiguille Manipulation rapide	Idem supra (excepté pour l'aiguille), et : Bien positionner l'appareil sur l'animal

Tableau 5
PROGRAMMES DE VACCINATION

A. En milieu indemne sans proximité géographique ni relation commerciale avec une zone infectée :

Age de vaccination	Poulets de chair export, standard...	Poulets Label	Poulettes futures pondeuses ou reproductrices
3 à 4 semaines	rien	rien ou HB ₁ ou clone 30	HB ₁ ou clone 30
9 à 12 semaines		rien	HB ₁ ou clone 30 ou La Sota
17 à 19 semaines			VIH

Tableau 6
PROGRAMMES DE VACCINATION

B. En milieu à risque modéré :

Age de vaccination	Poulets de chair export, standard...	Poulets Label	Poulettes futures pondeuses ou reproductrices
3 à 4 semaines	HB ₁ ou clone 30	HB ₁ ou clone 30	HB ₁ ou clone 30
9 à 12 semaines		rien ou HB ₁ ou clone 30 ou La Sota	HB ₁ ou clone 30 ou La Sota
17 à 19 semaines			VIH

Tableau 7
PROGRAMMES DE VACCINATION
C. En milieu infecté :

Age de vaccination	Poulets de chair export, standard...	Poulets Label	Poulettes futures pondeuses ou reproductrices
1 jour	HB ₁ ou clone 30 (ou HB ₁ + VIH)	HB ₁ ou clone 30 (ou HB ₁ + VIH)	HB ₁ ou clone 30 (ou HB ₁ + VIH)
2 à 3 semaines	HB ₁ ou clone 30 ou La Sota	HB ₁ ou clone 30 ou La Sota	HB ₁ ou clone 30 ou La Sota
7 à 10 semaines		La Sota	La Sota
17 à 19 semaines			VIH
Plus tard			– ou VIH selon niveau d'anticorps

Tableau 8
VACCINATION D'AUTRES ESPÈCES QUE LA POULE

Espèce	En milieu indemne	En milieu à risque
Dinde	rien, ou : 6 semaines : La Sota 21 semaines : VIH	3 semaines : HB ₁ ou clone 30 ou La sota 8 à 10 semaines : La Sota 18 semaines : VIH 24 à 26 semaines : VIH
Pintade	rien	La Sota puis VIH
Pigeon	rien	VIH ou VINH