

LES STRATEGIES DE VACCINATION COLLECTIVE CONTRE LES MALADIES ANIMALES *

B. Toma ¹, Barbara Dufour ², M. Savey ² et F. Moutou ³

RESUME : Dans la lutte contre les maladies animales, la vaccination collective représente parfois une action indispensable.

La préparation de sa décision de mise en œuvre, puis sa gestion et, ultérieurement, la décision de son arrêt soulèvent de nombreuses questions et impliquent d'intégrer dans les réponses des composantes d'ordre épidémiologique, immunologique, économique, psychologique, etc.

L'objectif de ce texte est de mettre en place les principaux aspects de la démarche de vaccination collective, aspects qui seront illustrés par les articles suivants.

Sont donc successivement abordés :

- La notion de vaccination collective,
- Les objectifs de la vaccination collective,
- Les différents types de stratégies de vaccination collective,
- Les facteurs à prendre en compte,
- Les modalités habituelles d'élaboration de stratégies en vaccination collective,
- Et enfin, les points critiques et leur maîtrise.

L'utilisation dans cette démarche, d'une sorte d'assurance qualité grâce à la création d'un groupe permanent d'experts destiné à aider le(s) décideur(s) aux différents stades de la démarche, introduite récemment dans la réglementation européenne pour lutter contre la peste porcine classique (et en cours d'introduction pour la fièvre aphteuse), est à recommander pour toute vaccination collective.

SUMMARY : In the fight against animal diseases, the collective vaccination sometimes represents an indispensable action.

The preparation of its decision of application, then its management and, later, the decision of its stop raise numerous questions and imply to integrate into the answers constituents of epidemiological, immunological, economic, psychological order.

The objective of this statement is to set up the main aspects of the method of collective vaccination, aspects which will be illustrated by the following statements.

Will be approached thus successively:

- The notion of collective vaccination,
- The objectives of the collective vaccination,
- The various types of strategies of collective vaccination,
- The factors to be taken into account,
- The usual modalities of elaboration of strategies in collective vaccination,
- And finally, the critical points and their control.

* Texte de l'exposé présenté lors de la Journée AEEMA, 13 juin 2002

¹ ENVA-UPMC, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort, France

² AFSSA, 27-31 avenue du Général Leclerc, BP 19, F-94701 Maisons-Alfort cedex, France

³ AFSSA Alfort, 23 avenue du Général de Gaulle, BP 19, 94701 Maisons-Alfort cedex, France

The use in this method, of a sort of assurance quality thanks to the creation of a permanent group of experts intended to help the decision-maker (s) in the various stages of the method, introduced recently into the European rule to fight against classical swine fever (and in the course of introduction for foot-and-mouth disease), is to be recommended for any collective vaccination.



La vaccination à large échelle contre certaines maladies animales a été utilisée depuis plusieurs décennies dans de nombreux pays. Elle a puissamment contribué à faire reculer, voire à éradiquer dans différentes régions, des maladies animales majeures comme la fièvre aphteuse.

Paradoxalement (en apparence, du moins), dans certains pays « riches », la politique vis-à-vis de l'utilisation de la vaccination animale a totalement changé : pendant des décennies, des efforts considérables ont été effectués pour mettre au point des vaccins contre des maladies majeures, tant bactériennes que virales. Puis, à la fin du XX^{ème} siècle, on a constaté un basculement (notamment dans l'Union européenne) dans une attitude strictement opposée consistant à ... interdire le recours à la vaccination (fièvre aphteuse, peste porcine classique, etc.).

Les questions demeurent donc nombreuses. La première est, lorsque l'on dispose de vaccin(s) satisfaisant(s) : quelle politique de lutte choisir ? Une prophylaxie sanitaire exclusive, avec interdiction du recours à la vaccination ou une prophylaxie médico-sanitaire ? Si l'on retient l'emploi de la vaccination, bien d'autres questions se posent aussi bien au début d'une campagne (à quel moment ? sur quelle(s) espèce(s) ?, avec quel suivi ? etc.), que pendant celle-ci (évolution des modalités ? efficacité de la campagne ? etc.) ou pour l'arrêter (critères pour décider de l'arrêt de la vaccination ? mesures pour lui succéder ? etc.).

Ce texte a pour objectif de passer en revue les principales questions relatives à la vaccination collective et de proposer un cheminement pour aboutir à en trouver les réponses.

I - NOTION DE VACCINATION COLLECTIVE

Dans le livre « Epidémiologie appliquée » [B. Toma *et al.*, 1996], un chapitre est consacré à la conception et l'organisation de la lutte collective contre les maladies animales.

Certes, ce sujet est plus large que celui concernant les seules mesures médicales, à savoir la vaccination. Mais la réflexion sur la qualification de « collective » (lutte collective ou vaccination collective) est semblable et mérite d'être rappelée de façon à bien définir le cadre du sujet à traiter.

La question initiale, appelant en apparence une réponse simple, est : « *Qu'est-ce qu'une vaccination collective ?* » Une analyse des caractéristiques de ce que l'on peut qualifier de

vaccination collective va nous montrer que la réponse n'est pas aussi simple et que la frontière entre vaccination collective et vaccination non collective n'est pas nette.

La notion de « collectif » s'oppose à celle d'« individuel » et doit être distinguée du caractère obligatoire ou facultatif.

Le tableau I fournit les quatre combinaisons (et un exemple pour chacune) de l'aspect obligatoire (ou non) et de l'aspect collectif (ou non) de la vaccination contre une maladie.

Le caractère obligatoire (réglementé) ou libre d'une vaccination est facile à saisir.

TABLEAU I

Les quatre situations possibles de la vaccination,
par rapport aux caractères obligatoire et collectif

		Obligatoire	
		OUI	NON
Collectif	OUI	Vaccination des moutons en Corse contre la fièvre catarrhale ovine en 2002	Vaccination contre la paratuberculose des bovins dans les élevages infectés de certains départements
	NON	Vaccination contre la rage des chiens importés en France à partir de pays d'enzootie rabique	Vaccination des chiens contre la maladie de Carré en région parisienne

Le caractère collectif ou non est plus subtil à définir : on peut proposer au moins trois concepts, qui ne sont pas antagonistes mais indépendants et complémentaires.

- Le premier associe la notion de « collectif » à celle de « groupe » de sujets (en l'occurrence un groupe d'animaux ou de propriétaires d'animaux).

Dans ce cas, la notion de **groupe** comprend une unité de temps et de lieu, en plus de la notion de population (sans pour autant impliquer le caractère d'exhaustivité).

Le groupe correspond par exemple aux propriétaires d'animaux de même espèce qui, dans une même région, à une période donnée, se trouvent dans une situation épidémiologique donnée et décident librement de recourir à une vaccination ou sont soumis à l'obligation de le faire.

Par suite, des propriétaires d'animaux situés à grande distance les uns des autres ne constituent pas à proprement parler un groupe : ainsi, les propriétaires de chiens de différents pays infectés de rage désirant venir avec leur animal en France ont une caractéristique en commun (venir en France avec leur chien à partir de pays d'enzootie rabique) mais ne constituent en rien un groupe. La vaccination de leur chien, que chacun fera effectuer dans son pays d'origine, sans concertation, avec des vaccins et des protocoles différents, ne peut pas être considérée, dans cette conception, comme une vaccination collective (tableau I, case inférieure gauche).

- Le deuxième ajoute une exigence par rapport au premier en considérant qu'il n'y a vaccination collective que si elle est **organisée** de façon **concertée**. Autrement dit, les propriétaires de chiens de la région

parisienne qui font chaque année librement vacciner leur chien contre la maladie de Carré ne prennent pas part à une vaccination collective (tableau I, case inférieure droite), même si l'on considère qu'ils constituent un groupe de personnes (unité de temps et de lieu). En revanche, les éleveurs de bovins d'un département qui s'organisent pour faire vacciner de façon concertée certains de leurs animaux contre la rhinotrachéite infectieuse bovine ou la paratuberculose participent à une vaccination collective.

- Le troisième fonde le caractère collectif sur le critère de l'intérêt ou **d'avantages pour la collectivité**. En fait, il faut sans doute comprendre cette notion comme un complément des précédentes et non pas comme un élément suffisant en soi car toute vaccination, en plus de l'intérêt individuel pour le propriétaire des animaux vaccinés, apporte au plan de l'intérêt collectif un plus dans la mesure où elle diminue le nombre de sujets potentiellement infectés (ou leur degré d'excrétion de l'agent pathogène), et donc les risques de transmission à d'autres troupeaux, soit par circulation d'animaux infectés, soit par l'intermédiaire d'arthropodes ou de supports contaminés (camions...). Bien sûr, cet intérêt pour la collectivité sera d'autant plus marqué que le pourcentage des animaux ou des espèces sensibles vaccinés sera élevé.

Finalement, les trois concepts rencontrés sont sans doute nécessaires pour définir une vaccination collective que l'on pourrait alors considérer comme un « **ensemble de mesures vaccinales, facultatives et encouragées ou obligatoires, conçues et appliquées de façon concertée par un ensemble de personnes et de structures en vue d'avantages pour la collectivité** ».

Le caractère obligatoire d'une vaccination n'est donc, ni nécessaire, ni suffisant, pour qu'il s'agisse d'une vaccination collective :

- Une vaccination collective peut parfaitement être facultative et n'intéresser qu'une partie des animaux ou des

propriétaires d'animaux d'une zone donnée ;

- De même, le caractère obligatoire d'une vaccination n'entraîne pas *ipso facto* la composante de vaccination collective.

II - OBJECTIFS DE LA VACCINATION COLLECTIVE

La vaccination collective peut avoir l'un ou l'autre des trois objectifs pertinents suivants :

- Limiter l'expression clinique d'une maladie animale ;
- Eradiquer une maladie animale dans une région ;
- Protéger les animaux indemnes d'une région menacée par une maladie.

Les deux premiers objectifs sont concevables, par définition, en région atteinte, le troisième en région indemne.

Nous laisserons de côté un quatrième objectif, discutable, qui consiste à vouloir protéger les animaux indemnes d'un risque négligeable (exemple : poursuivre la vaccination obligatoire des chiens contre la rage dans un pays indemne de cette maladie depuis 20 ans).

- En ce qui concerne le premier objectif, l'éradication n'est pas visée : on accepte de vivre avec la maladie, sans doute parce que l'éradication n'est pas un objectif pertinent sur le plan économique en raison d'un déséquilibre entre le coût pour parvenir à l'éradication et le niveau des pertes dues à la maladie ; ou bien parce que l'objectif d'éradication ne serait pas réaliste, notamment en raison d'une résistance importante de l'agent pathogène dans le milieu extérieur (exemple : fièvre charbonneuse). Ce premier objectif est concevable pour une maladie peu transmissible d'un élevage à un autre, ce qui autorise dans une même région la coexistence de cheptels infectés et de cheptels sains.

La paratuberculose bovine est un exemple qui permet d'illustrer ce premier objectif.

La vaccination organisée collectivement dans les élevages infectés d'une région a permis de limiter les pertes économiques dues à la maladie et de diminuer l'intensité de l'excrétion de l'agent pathogène.

Elle est à poursuivre, en principe, pendant une longue période et le problème de son remplacement éventuel par une autre stratégie ne se pose qu'à longue échéance.

- Le deuxième objectif est plus fréquent et plus ambitieux. De nombreux exemples en pathologie animale montrent qu'il peut être atteint : fièvre aphteuse, brucellose, maladie d'Aujeszky, pour citer des exemples européens. D'autres exemples, africains notamment, pourraient être cités mais ils illustrent aussi le cycle infernal : vaccination à cause de l'apparition d'une épizootie – maîtrise de la maladie mais sans atteinte de l'éradication réelle – arrêt de la vaccination – réapparition de la maladie après une période plus ou moins longue. Cela a été le cas pour la peste bovine.

C'est pour atteindre ce deuxième objectif que la vaccination collective rencontre pour une même maladie une série de situations épidémiologiques et, par conséquent, la diversité (et la difficulté) des décisions successives à prendre. Il s'agit du scénario qui illustre le mieux **l'aspect dynamique de la vaccination collective**, avec passage d'une situation d'enzootie ou d'épizootie à une situation de région indemne.

L'objectif d'éradication conduit donc à rencontrer successivement les trois principales situations et les questions afférentes à résoudre :

- Situation initiale d'enzootie ou d'épizootie : décision de recourir à la vaccination collective, ses modalités, sa logistique ;
- Amélioration de la situation épidémiologique : adaptation des modalités de la vaccination collective ;
- Disparition de la maladie : décision de l'arrêt de la vaccination collective

(avant disparition totale, après un certain délai, de quelle durée ?) et des mesures ultérieures.

- Le troisième objectif illustre aussi, même si moins bien que le deuxième, l'aspect dynamique de la vaccination collective car la menace ne demeure pas forcément au cours du temps au même niveau de risque et les décisions de mise en œuvre et d'arrêt doivent être adaptées au niveau du risque. Il en a été ainsi, dans le passé, en France, pour la vaccination collective contre la fièvre aphteuse des troupeaux de moutons transhumant en région pyrénéenne et/ou en région alpine, à

l'heure actuelle de la vaccination orale des renards en région frontalière avec la Sarre.

Quel que soit l'objectif, la vaccination collective est rarement appliquée seule. Elle entre en général dans un ensemble de mesures de lutte faisant appel également à des mesures sanitaires (identification des animaux, suivi des mouvements, etc.), destinées à diminuer les risques de transmission de l'agent pathogène, et, parfois, à un dépistage des troupeaux infectés, ce qui conduit à des difficultés supplémentaires à résoudre.

A chaque objectif décrit ci-dessus correspond une stratégie privilégiée de vaccination collective.

III - LES DIFFERENTS TYPES DE STRATEGIES DE VACCINATION COLLECTIVE

Le tableau II présente les différents types de stratégies de vaccination collective, adaptées aux diverses situations pouvant être rencontrées.

TABLEAU II

Les différents types de stratégies de vaccination collective

Situation épidémiologique		Objectif	Stratégie de vaccination collective
Région infectée	Enzootie	Limitation de l'expression clinique	Vaccination dans les exploitations infectées
		Eradication	Vaccination généralisée en région d'enzootie
	Epizootie	Eradication	Vaccination périfocale (ou généralisée)
Région indemne		Protection des troupeaux	Vaccination en région exposée au risque

Dans ce tableau, on constate que par rapport aux trois critères descriptifs (population, temps, espace), la distribution géographique de la maladie ou du risque est privilégiée pour caractériser le type de stratégie : vaccination généralisée en région d'enzootie, ou vaccination périfocale, ou vaccination frontalière (si région à risque), etc.

Il est considéré, en effet, que la population soumise à la vaccination entre dans les modalités techniques du programme de vaccination, déterminées en fonction d'un certain nombre de facteurs (cf. plus bas), et que la durée d'application de la vaccination est adaptée en fonction de l'évolution de la situation épidémiologique (présence de la maladie ou du risque).

En fait, le problème majeur du (des) décideur(s) n'est pas celui du choix du type de stratégie de vaccination collective, dans une situation donnée, mais celui du choix du recours ou non à la vaccination collective *versus* la prophylaxie sanitaire.

Dans une situation épidémiologique donnée (quelle qu'elle soit), après prise en compte de tous les paramètres adéquats, le véritable choix (difficile) du décideur est à faire entre :

- Une prophylaxie sanitaire exclusive (exemple : tuberculose bovine) ;
- Une vaccination collective (plus ou moins large), associée à des mesures sanitaires de limitation de la transmission de l'agent pathogène (mais sans dépistage de

l'infection) (exemple : fièvre catarrhale ovine) ;

- Une prophylaxie médico-sanitaire reposant à la fois sur une vaccination collective et sur un dépistage des troupeaux infectés, accompagnés des mesures sanitaires de limitation de la transmission de l'agent pathogène, notamment, dans ce cas, par blocage des élevages infectés identifiés et abattage partiel ou total (exemples : maladie d'Aujeszky, brucellose...); ce scénario implique l'existence d'animaux infectés de façon inapparente et la disponibilité de vaccins compatibles avec le

dépistage de cette infection (vaccins délétés ou purifiés) ;

- Une simple épidémiosurveillance, sans mesures sanitaires corollaires.

Le type de vaccination collective à appliquer (si elle est décidée), découle de la situation épidémiologique et de l'objectif retenu (cf. tableau II).

De nombreux facteurs sont à prendre en considération pour la décision de recours à la vaccination collective, ses modalités, sa gestion puis sa suppression.

IV - LES FACTEURS A PRENDRE EN COMPTE

Logiquement, la décision de recourir (ou non) à la vaccination collective, ses modalités d'application, de gestion puis la décision de son arrêt devraient découler d'une analyse de risque et/ou d'une analyse coût/avantages.

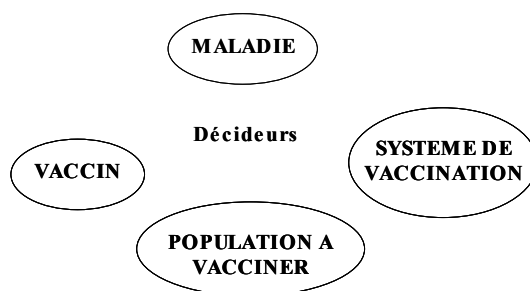
Le(s) décideur(s), ou ceux qui préparent l'analyse pour le(s) décideur(s), ont à utiliser des données appartenant à plusieurs

domaines représentés sur la figure 1. Chacune d'elles interagit avec d'autres et conditionne en partie le succès (et la durée pour l'obtenir) ou l'échec de la vaccination collective.

Les quatre domaines essentiels sont la maladie, le vaccin, la population à vacciner et le « système » de vaccination.

FIGURE 1

Domaines d'informations à prendre en compte pour une analyse en vue d'une vaccination collective



Pour chacun d'eux, les types d'informations à intégrer dans l'analyse sont indiqués dans un encadré (encadrés 1 à 4). Ces listes ne sont pas exhaustives.

La maladie (encadré 1) résulte de l'interaction entre l'agent pathogène et la population qui y

est réceptive : sont à prendre en compte des caractéristiques épidémiologiques, des caractéristiques cliniques et les conséquences économiques dues à la maladie.

ENCADRE 1**Informations relatives à la maladie à prendre en compte dans une analyse
en vue d'une vaccination collective**⇒ **CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA MALADIE**

- **Population réceptive** : Espèce(s) réceptive(s) et sensible(s) :
Nombre
Nature (domestique, sauvage, les deux)
Réservoir ?
Arthropode(s) vecteur(s) ?
Homme ?
- **Caractéristiques de l'émission** : précocité, durée, intensité ;
- **Caractéristiques de la transmission** : contact direct, à courte distance, à longue distance ;
- **Type épidémiologique** : degré de **contagiosité** ou de transmissibilité (sporadique, enzootique, épizootique) ;
- **Situation épidémiologique** : incidence et prévalence dans la région concernée ou distance des foyers par rapport à la région à protéger.

⇒ **CARACTERISTIQUES CLINIQUES DE LA MALADIE**

- Fréquence de l'infection inapparente par rapport à l'expression clinique ;
- Gravité de la maladie (taux de létalité) ;

⇒ **CONSEQUENCES ECONOMIQUES DE LA MALADIE**

- Pertes économiques directes (morbidité, mortalité, perte de productions) ;
- Pertes économiques indirectes : abattage, blocage des exploitations (foyers et zones périphocales), désinfection, perturbations du commerce, embargo, etc.

ENCADRE 2**Informations relatives au vaccin à prendre en compte dans une analyse
en vue d'une vaccination collective**

- Existence d'une pluralité antigénique (ou d'une dérive antigénique) de l'agent pathogène ;
- Existence d'un ou de plusieurs types de vaccins (vivant, inactivé, ...) ;
- Existence de réserve de vaccin (banque de vaccin) ;
- Vaccin avec ou sans « marqueur » ;
- Robustesse et fragilité du vaccin (précautions à prendre lors de la vaccination) ;
- Innocuité du vaccin ;
- Modalités et fréquence d'administration ; injection, voie orale
- Coût du vaccin.

Les caractéristiques des vaccins (encadré 2) et de la réponse immunitaire des animaux vaccinés sont traités dans l'article de P.P. Pastoret.

Les informations relatives à la population à vacciner sont mentionnées dans l'encadré 3.

Le rôle du « système » de vaccination (encadré 4) est prioritaire et chacun des acteurs y tient une place indispensable. En ce qui concerne les éleveurs, l'exemple récent de la non vaccination contre la fièvre aphteuse au Royaume-Uni en 2001 en démontre l'importance : il semble bien que, la décision

de vaccination périfocale ayant été prise par les autorités sanitaires de ce pays, l'autorisation de vacciner ayant été accordée par Bruxelles, ce sont les éleveurs et/ou leurs représentants qui s'y sont opposés et qui, finalement, ont eu gain de cause puisque la vaccination n'a pas été appliquée.

De même, il est inutile d'insister sur le rôle essentiel joué par les praticiens vétérinaires dans ces vaccinations, surtout en cas de vaccination d'urgence (perifocale) où il importe que de nombreux animaux soient vaccinés dans un temps aussi court que possible, et par l'administration sanitaire qui est en général responsable de la gestion du système.

Lors d'intervention sur la faune sauvage (exemple : vaccination orale des renards), l'aide des gestionnaires de cette faune est capitale.

Les laboratoires d'analyses doivent pouvoir répondre, de manière étalée dans le temps (exemples : brucellose, maladie d'Aujeszky) ou dans l'urgence (la fièvre aphteuse, dès maintenant en Amérique du sud et, probablement, dans l'avenir en Europe) à de nombreux prélèvements destinés à distinguer les troupeaux vaccinés et sains des troupeaux vaccinés et infectés.

ENCADRE 3

Informations relatives à la population à vacciner à prendre en compte dans une analyse en vue d'une vaccination collective

- Espèce(s) animale(s) à protéger
- Espèce(s) animale(s) à laquelle (auxquelles) le vaccin peut être administré (AMM)
- Effectifs des animaux à vacciner
- Protection conférée par la vaccination
 - Délai moyen d'apparition de la protection
 - Degré de protection : protection clinique
 - protection contre l'infection
 - Durée de la protection
- Fréquence et durée du portage de l'agent pathogène par les animaux vaccinés puis contaminés
- Coût de l'administration du vaccin

ENCADRE 4

Les principaux acteurs du « système » de vaccination

- Eleveurs
- Vétérinaires
- Administration sanitaire
- Gestionnaires de la faune sauvage
- Scientifiques
- Laboratoires d'analyses(dépistage de l'infection chez les animaux vaccinés)
- Laboratoires producteurs de vaccins
- Public

Les laboratoires producteurs de vaccins ont également un rôle capital à jouer, tant dans l'amélioration progressive des performances des vaccins disponibles que dans la mise à disposition des quantités nécessaires, notamment en cas d'épizootie brutale et inattendue.

L'appui de scientifiques aux différents stades de la démarche est déterminant, comme nous le verrons plus avant.

Et il faut citer parmi les acteurs du système de vaccination ... le grand public. L'opinion publique, informée (ou orientée) par les médias a montré qu'elle pouvait influencer sur le recours à la vaccination. Un premier exemple

est celui de la vaccination orale du renard contre la rage. L'opposition croissante des protecteurs de la faune aux « massacres » de renards a joué un rôle non négligeable dans la décision du recours à la solution alternative de prophylaxie de cette maladie.

Dans le domaine de la fièvre aphteuse, en 2001, on a bien senti en Europe la pression de l'opinion publique à l'encontre des bûchers et, par conséquent, là aussi, en faveur de la solution alternative vaccinale. Sans aucun

doute, dans l'avenir cette tendance sera croissante.

Les informations jugées nécessaires étant disponibles, et le rôle des différents acteurs étant précisé, il est intéressant d'évoquer successivement la façon dont sont prises habituellement les décisions en matière de stratégies de vaccination collective, puis les points critiques de cette démarche et les suggestions de bonnes pratiques ou de méthodologie rationnelle pour leur maîtrise qui pourraient être proposées.

V - MODALITES HABITUELLES D'ELABORATION DE STRATEGIES EN VACCINATION COLLECTIVE

L'exemple qui sera pris est, tout naturellement, celui qui est le mieux connu par les scientifiques français, c'est-à-dire le cas de la France.

Celui-ci n'est probablement pas fondamentalement différent de celui d'autres pays européens et si des difficultés ou des problèmes sont cités, ils ne sont certes pas l'apanage des décideurs français en santé animale.

Les principales maladies qui ont été l'objet de vaccination collective en France au cours des 30 dernières années, ou qui le sont encore, sont :

- Pour le passé :
 - Fièvre aphteuse,
 - Peste porcine classique,
 - Brucellose bovine,
- Pour le présent :
 - Rage,
 - Maladie d'Aujeszky,
 - Brucellose ovine,
 - Fièvre catarrhale ovine.

C'est parmi ces maladies que des exemples seront pris pour illustrer l'élaboration et la gestion des stratégies de vaccination collective.

Quelle que soit la maladie, on retrouve les trois étapes suivantes dans pratiquement toutes les stratégies de vaccination collective :

- Choix des modalités et décision de mise en place,
- Gestion,

- Décision d'arrêt de la vaccination.

Nous les envisagerons successivement.

1. DECISION D'INITIATION

⇒ Les **circonstances** peuvent être très différentes.

Il peut s'agir d'une maladie présente :

De type enzootique : rage, maladie d'Aujeszky...

Ou de type épizootique : fièvre aphteuse, peste porcine classique

Ou d'une maladie absente (ou d'un sérotype absent), mais menaçante : fièvre catarrhale ovine.

⇒ Les **questions** posées sont nombreuses.

On peut les répartir en deux catégories :

Faut-il vacciner ?

Et si oui, selon quelles modalités ?

- A la première question, celle de l'opportunité de la vaccination, la réponse est parfois facile, en fonction des données disponibles. Il en est ainsi pour des maladies vis-à-vis desquelles les mesures sanitaires habituelles ont apporté la preuve d'une efficacité très limitée. On trouve parmi elles des maladies qui comportent **un réservoir sauvage**, comme la rage vulpine : les tentatives de maîtrise de la maladie par réduction des populations de renards en France pendant deux

décennies avaient démontré, outre leur rejet grandissant par les protecteurs de la faune sauvage, leur incapacité à obtenir l'éradication de la maladie.

On y trouve également des maladies **transmises par arthropodes** comme la fièvre catarrhale ovine : dans ce cas, la protection des sujets réceptifs par les seules mesures sanitaires et la désinsectisation est illusoire.

On y trouve enfin des maladies n'entrant dans aucune des deux premières catégories et dont la **situation épidémiologique** (qu'il s'agisse d'enzooties ou d'épizooties) est telle que le recours à l'appui vaccinal s'impose : brucellose, maladie d'Aujeszky en régions à forte prévalence, épizootie de fièvre aphteuse non maîtrisable par les seules mesures sanitaires.

Cependant, la réponse peut être également très difficile.

Deux exemples permettent d'illustrer cette difficulté :

Lors d'un début d'épizootie de fièvre aphteuse, à quel moment deviendrait-il opportun, voire nécessaire, de recourir à la vaccination ?

En 2002, en Corse, est-il opportun de vacciner préventivement contre le sérotype 9 de fièvre catarrhale ovine, présent en Italie du sud en 2001, ou bien faut-il attendre de voir apparaître en Corse les premiers foyers dus à ce sérotype ?

- Dans le deuxième groupe de questions, celui des modalités de la vaccination, on peut citer :

Avec quel vaccin (lorsqu'il existe plusieurs types de vaccins et/ou plusieurs sérotypes) ?

Quels sujets (espèce animale, âge ...) ?

Pour illustrer la diversité des réponses pouvant être apportées dans des situations semblables, on peut prendre l'exemple de la fièvre catarrhale ovine dans trois pays européens touchés pour la première fois à l'été 2000 :

Aux Baléares, tous les animaux des trois espèces réceptives (bovins, ovins et caprins) ont été vaccinés ;

En Corse, la vaccination a été appliquée à la seule espèce sensible (ovins), initialement de manière facultative ;

Et en Sardaigne, il semble que la vaccination n'ait pas été appliquée.

⇒ **L'approche scientifique** pour répondre aux questions posées varie grandement. En fonction des circonstances (urgence, besoin ressenti par le(s) décideur(s) ...), elle peut aller d'une analyse de risque (exemple : la vaccination contre l'influenza aviaire) ou d'une analyse coût/avantages (exemple : la vaccination antirabique des renards) à la consultation individuelle d'expert(s), en passant par une consultation collective d'experts (exemple : la vaccination contre la peste porcine classique).

La démarche scientifique peut aboutir à une réponse claire et argumentée. Ce fut le cas, en France, pour l'incitation à l'utilisation large de la vaccination des renards contre la rage. En suivant l'exemple de la Suisse, la France avait commencé en 1986 la vaccination orale du renard, mais sur une échelle limitée. Lors de sa réunion en décembre 1988, la Commission scientifique de la FNGDSB aboutissait à la conclusion de l'opportunité de ce recours vaccinal à grande échelle. Dans les semaines suivantes, la Commission interministérielle de lutte contre la rage confirmait cette position et demandait la préparation d'un dossier incluant une étude coût/avantages pour présentation au cabinet du premier ministre. Cette étude fut préparée par le Laboratoire du CNEVA spécialisé sur la rage (Nancy).

La démarche scientifique d'étude coût/avantages pour la fièvre aphteuse est également présentée dans ce volume. Elle aboutit elle aussi, à une conclusion claire, mais opposée à celle de l'étude citée ci-dessus. Cependant, elle demeure dépendante de l'évolution éventuelle de la réglementation internationale des échanges d'animaux (puisque les conséquences économiques de l'embargo lié à la vaccination constituent le facteur majeur de cette analyse) et donc peut évoluer.

En dehors de la fièvre aphteuse, l'utilisation de modèles mathématiques dans l'approche scientifique en vue de prise de décision en matière de vaccination collective est, jusqu'à présent, demeurée limitée (en France comme dans les autres pays).

La démarche scientifique peut également fournir une réponse comportant un degré

important d'incertitude susceptible d'évoluer (de se réduire) au cours du temps. Il en a ainsi été par exemple pour répondre en novembre-décembre 2001 à la question : est-il opportun de vacciner en Corse contre le sérotype 9 de fièvre catarrhale ovine pendant l'hiver 2001-2002 ? Compte tenu de la trop grande incertitude à cette époque, quant à l'évolution possible de la situation épidémiologique pendant l'année 2002 (très difficilement prévisible), la réponse a été différée et l'opportunité d'une vaccination future contre le sérotype 9 a été reconsidérée à la lumière de

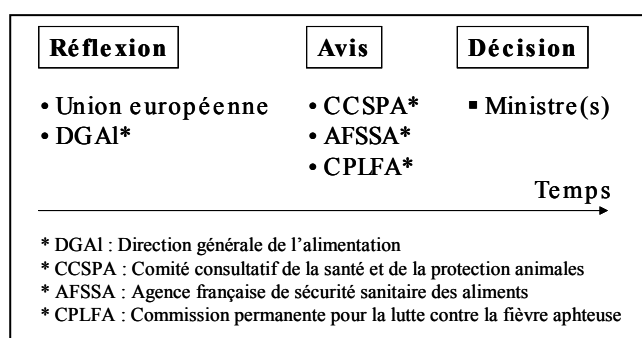
l'évolution de la situation géographique du sérotype 9 en Europe en 2002, ce qui implique, bien sûr, la disponibilité en délais raisonnables d'informations sur cette situation.

A cette démarche scientifique est associée une méthode administrative de consultation et de décision.

⇒ **La démarche administrative** suivie en France est schématisée sur la figure 2.

FIGURE 2

Représentation schématique de la démarche administrative de consultation et de décision appliquée en France pour l'initiation d'une vaccination collective chez les animaux



Elle comporte une phase de réflexion et d'élaboration de textes qui se déroule en partie au sein des structures de l'Union européenne et en partie au sein de la DGAI.

Les projets de textes sont ensuite soumis systématiquement pour avis au CCSPA et à l'AFSSA et, pour la fièvre aphteuse et la fièvre catarrhale ovine, à la Commission permanente pour la lutte contre la fièvre aphteuse. Cette dernière est composée de représentants de diverses administrations et d'organisations professionnelles. Elle peut inviter à ses réunions des scientifiques spécialistes des questions traitées.

La décision appartient au ministre chargé de l'agriculture, en concertation avec celui chargé des finances, compte tenu des inévitables corollaires financiers de toute décision de vaccination collective.

2. GESTION DE LA VACCINATION COLLECTIVE

La gestion de la vaccination collective nécessite de disposer d'**indicateurs**, indispensables pour la prise éventuelle de décisions de modification des modalités appliquées.

Ces indicateurs appartiennent à deux catégories :

- D'une part, des indicateurs de fréquence d'utilisation du vaccin (nombre de doses utilisées, catégories d'animaux ou d'élevages recevant la vaccination...);
- D'autre part, des indicateurs épidémiologiques : nombre et distribution géographique des foyers, taux de morbidité, de mortalité...

Les exemples traités dans ce volume, notamment la rage, la maladie d'Aujeszky et la fièvre catarrhale ovine, permettent d'illustrer l'utilisation des deux catégories d'indicateurs ou les questions qu'ils induisent :

Exemples :

- Rage :
 - en fonction de la distribution des cas identifiés : décision des zones traitées ;
 - en fonction des populations de renards : modulation de la densité des appâts par surface traitée ;
- Maladie d'Aujeszky :

- suivi des doses vaccinales achetées ;
- date et modalités de l'allègement des programmes de vaccination ;
- Fièvre catarrhale ovine :
 - passage du caractère facultatif de la vaccination (hiver 2000-2001) à l'obligation (hiver 2001-2002) ;
 - interprétation à apporter à la distorsion constatée entre la différence des taux de morbidité et de mortalité chez les animaux vaccinés et les animaux non vaccinés, et la similitude des taux de létalité.

Cette gestion de la vaccination collective comporte à la fois une responsabilité locale (départementale ou régionale : exemple maladie d'Aujeszky) et un pilotage national (Direction générale de l'alimentation).

3. ARRÊT DE LA VACCINATION

Après une réduction importante de l'incidence de la maladie (maladie de type enzootique) ou sa disparition (maladie de type épizootique), se pose la question de l'opportunité de la

poursuite pendant un certain temps de la vaccination ou de son arrêt.

Bien sûr, comme précédemment, les indicateurs épidémiologiques sont précieux pour cette décision et ils doivent être fiables et pertinents.

De nouveau, on trouve le niveau local, qui fournit son avis sur l'opportunité de l'arrêt, et le niveau national avec les mêmes consultations que celles indiquées dans la figure 2.

Ainsi, pour la maladie d'Aujeszky, au cours de ces derniers mois, le département de la Mayenne est passé d'un régime de prophylaxie médicale à un régime de prophylaxie sanitaire (interdiction de la vaccination) ; le département du Nord devrait entreprendre cette réflexion (absence de foyer depuis début 2002) et la Bretagne se rapproche de cette étape.

Après ce bref tour d'horizon des modalités utilisées en France pour l'élaboration et la gestion des stratégies de vaccination collective, il est possible, pour terminer, d'envisager les points critiques dans ce domaine et les suggestions correspondantes pour les maîtriser.

VI - POINTS CRITIQUES ET LEUR MAÎTRISE

Le tableau III rassemble les principaux points critiques d'une démarche de vaccination collective et les modalités de leur maîtrise.

TABLEAU III
Points critiques de la gestion d'une vaccination collective
et modalités de leur maîtrise

Points critiques	Maîtrise des points critiques
<ul style="list-style-type: none"> • Maladie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaissance de la situation épidémiologique ▪ Mesures sanitaires de prévention 	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller au bon fonctionnement du réseau d'épidémiologie ou de dépistage de la maladie • Veiller au respect des mesures sanitaires obligatoires de prévention de la maladie • Faire des bilans réguliers sur les deux points ci-dessus
<ul style="list-style-type: none"> • Vaccin <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vaccin répondant aux besoins spécifiés de performances ▪ Vaccin de qualité ▪ Vaccin disponible en quantité suffisante 	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les recherches pour les vaccins dont les performances ne sont pas suffisantes (exemple : vaccin contre la peste porcine classique, délété et administrable par voie orale au sanglier) • Appliquer les normes des contrôles des vaccins aux lots produits (producteur, contrôleur) • Gérer les banques de vaccins et/ou d'antigènes
<ul style="list-style-type: none"> • « Système » de vaccination <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acteurs ▪ Matériel 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer l'information et la sensibilisation des différents acteurs : éleveurs, vétérinaires, fonctionnaires des services vétérinaires, gestionnaires de la faune sauvage... • Veiller à sa disponibilité en cas de besoin en urgence
<ul style="list-style-type: none"> • Système de décision et de gestion de la stratégie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Initiation de la vaccination <ul style="list-style-type: none"> - Préparation de la décision - Décision ▪ Gestion <ul style="list-style-type: none"> - Indicateurs de suivi - Décision ▪ Arrêt de la vaccination <ul style="list-style-type: none"> - Préparation de la décision - Décision 	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une analyse de risque ou une analyse coût/avantages • Tenir compte de(s) l'analyse(s) effectuée(s) • Définir et calculer les indicateurs pertinents de suivi de la vaccination collective • Analyser périodiquement les valeurs des indicateurs • Tenir compte de(s) l'analyse(s) effectuée(s) • Réaliser une analyse de risque • Tenir compte de l'analyse effectuée <p>Pour l'ensemble de ces actions, il est indispensable :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ De disposer d'un groupe permanent d'experts ◆ De disposer d'une cellule de communication

⇒ Il est évident que les caractéristiques de la **maladie** (agent pathogène – population réceptive) sont d'une importance capitale. Cependant, elles ne sont pas modifiables. Dans ce domaine, les interventions possibles se limitent, d'une part, à disposer d'informations fiables et si possible en temps réel, tant au sein du pays que dans les pays voisins ou reliés épidémiologiquement, d'autre part, à un suivi du respect des mesures sanitaires obligatoires de protection.

⇒ La disponibilité d'un **vaccin** capable de fournir les performances souhaitées conditionne grandement l'efficacité d'une vaccination collective. Le succès incontestable de la vaccination orale des renards contre la rage n'a été possible que grâce à l'existence de vaccins correctement immunogènes par voie orale.

L'application d'une prophylaxie médico-sanitaire pour la maladie d'Aujeszky n'a été possible qu'à partir de la mise au point combinée de vaccins délétés et de coffrets ELISA de différenciation.

Pour la fièvre aphteuse, les progrès technologiques de fabrication de vaccins de plus en plus purifiés permettent d'envisager une différenciation, jusqu'à récemment impossible, des troupeaux vaccinés indemnes de l'infection aphteuse, des troupeaux vaccinés et infectés.

Pour la peste porcine classique, les problèmes demeurent car les vaccins classiques, s'ils sont remarquablement immunogènes par voie parentérale, le sont moins par voie orale et ne permettent pas la différenciation entre anticorps vaccinaux et anticorps post-infectieux. Quant aux vaccins délétés, leur pouvoir immunogène paraît insuffisant.

Pour les vaccins disponibles satisfaisants, il reste à assurer l'ensemble des opérations de contrôle, de conservation (banques de vaccins et/ou d'antigènes), d'approvisionnement et d'utilisation dans des conditions optimales, ce qui correspond parfois à une logistique assez lourde (vaccination orale des renards).

⇒ Le « **système** » de vaccination, pour les maladies de type enzootique, n'est pas à appliquer dans l'urgence et a le temps de se « roder ». Les problèmes rencontrés sont donc sans doute plus limités, même si pour la maladie d'Aujeszky par exemple la vaccination reste dépendante du bon vouloir de chaque éleveur.

Pour une maladie de type épizootique et d'apparition tout aussi soudaine que rare, il est beaucoup plus difficile d'être prêt à n'importe quel moment à faire face à l'un des types antigéniques et de vacciner dans l'urgence des milliers d'animaux, qui plus est sous la menace permanente de favoriser involontairement la transmission du virus sauvage.

⇒ Quant au **système de décision et de gestion de la stratégie** de vaccination collective, la démarche à respecter dans chacune des trois situations de la dynamique de ce système est indiquée dans le tableau III.

L'assurance d'un recours régulier à la pertinence et à la rationalité des mesures proposées au décideur est apportée par ce qui est recommandé depuis peu par l'Union européenne, à savoir la création de groupe permanent d'experts pour la maladie à maîtriser.

Il en est ainsi pour la peste porcine classique : l'article 23 de la Directive 2001/89/CE du 23 octobre 2001 prévoit dans chaque pays de l'Union la création « d'un groupe d'experts à caractère permanent » destiné à « aider l'autorité compétente à assurer la préparation à toute éventualité d'apparition de la maladie » et, en cas d'apparition de la maladie, à assister « l'autorité compétente au moins pour ... l'établissement de mesures de lutte contre la maladie ».

Le projet de Directive sur la fièvre aphteuse, en cours d'élaboration, reprend exactement le même principe dans son article 31.

On peut penser que le fonctionnement régulier de tels groupes d'experts pour les maladies soumises à vaccination collective serait de nature à apporter à tous les stades de la démarche les propositions adéquates au(x) décideur(s). La Commission interministérielle de lutte contre la rage, bien qu'ayant une mission exclusive de circulation de l'information entre les Ministères intéressés, a, en fait, joué le rôle de groupe d'experts au cours des vingt dernières années et fourni régulièrement des propositions relatives à la vaccination collective contre la rage.

Parallèlement au rôle important à jouer pour de tels groupes d'experts dans les maladies soumises à vaccination collective, il faut également évoquer l'importance des opérations de communication destinées à informer toutes les parties intéressées, y compris le grand public, et à éviter la naissance et le développement d'idées saugrenues et dangereuses car

potentiellement génératrices de comportements chez les consommateurs, désastreux par leurs conséquences économiques.

On peut illustrer ce danger en citant la notion apparue au cours des mesures de lutte appliquées aux Pays-Bas contre la fièvre aphteuse sous forme de « refus de consommer de la viande d'animaux vaccinés ».



Ainsi, les questions rencontrées au cours de la démarche conduisant à une vaccination collective puis à sa gestion sont nombreuses. Les réponses à apporter doivent intégrer de nombreuses composantes épidémiologiques, immunologiques, économiques, psychologiques, etc.

L'introduction systématique d'une sorte d'assurance qualité par le recours à des groupes permanents d'experts destinés, à tous

les stades, à conseiller le(s) décideur(s) ne peut être que fortement encouragée et a été réalisée par la réglementation communautaire.

Elle devrait contribuer à améliorer l'efficacité de cette action transitoire de lutte qu'est la vaccination collective, même si elle ne peut supprimer totalement l'inéluctable part d'incertitude associée à l'épidémiologie des maladies infectieuses.

BIBLIOGRAPHIE

Toma B. *et al.* ~ Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. AEEMA, 1996, 640 p.



Remerciements

Nous exprimons nos vifs remerciements à J.J. Bénet qui a accepté de lire le projet de document et de nous faire part de ses commentaires.