



CORE PARTNERS



ASSOCIATE PARTNERS

Malica



HDARD



## PERI-URBAN SMALL LIVESTOCK PRODUCTION IN KINGDOM OF CAMBODIA: BIOSECURITY IN POULTRY PRODUCTION IN PHNOM PENH

Vincent Porphyre  
CIRAD Emtv  
November 2003

FSP Project 2000 – 56 funded by the French Ministry of Foreign Affairs

c/o: Vien Nghien cuu Rau qua – Trau Quy – Gia Lam – Hanoi – Vietnam  
Tel: 844-876 82 87 – Fax: 84 4-827 61 48 – Email: [susper@vnn.vn](mailto:susper@vnn.vn)  
Website: [www.avrdc.org/susper](http://www.avrdc.org/susper)

**Sustainable Development of Periurban Agriculture in South-east Asia (Susper)  
(Kingdom of Cambodia, Lao PDR, Vietnam RS)**

SUSPER

**PERIURBAN SMALL LIVESTOCK PRODUCTION  
IN KINGDOM OF CAMBODIA:  
Biosecurity in poultry production in Phnom Penh**

**Component I – Analysis of Periurban production**

*By*

Vincent PORPHYRE



**Project N°00005600 funded by Ministry of Foreign Affairs of France, and implemented by:**

- . Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC)
- . Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CI-RAD)
- . Department of Agriculture, Ministry of Agriculture & Forestry, Lao PDR
- . Department of Agronomy and Agricultural Land Improvement, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries, Kingdom of Cambodia
- . Research Institute of Fruits and Vegetables, Vietnam

November 30, 2003-10-21

C/O: RIFAV-Vien Rau Qua, Trau Quy, Gia Lam, Hanoi, Vietnam

## TABLE OF CONTENTS

<b>1. CONTEXT AND FRAMEWORK.....</b>	<b>4</b>
<b>2. QUALITY ASSESSMENT IN PERIURBAN POULTRY FARMS AND BIOSECURITY MEASURES APPRAISAL.....</b>	<b>5</b>
<i>A. Materials and method.....</i>	<i>5</i>
<i>B. Results.....</i>	<i>6</i>
a) Description of observed farms .....	6
b) Assessment of on-farm biosecurity procedures.....	6
c) Blood samples analysis .....	8
<i>C. Discussion .....</i>	<i>9</i>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>10</b>
<b>ACKNOWLEDGEMENT .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>11</b>
<b>APPENDIXES.....</b>	<b>12</b>
APPENDIX 1. SURVEY FORM 1 [IN FRENCH].....	13
APPENDIX 2. SURVEY FORM 2 [IN FRENCH].....	15
APPENDIX 3. SURVEY FORM 3 [IN FRENCH].....	16
APPENDIX 4. SALMONELLA SEROLOGICAL RESULTS .....	17
APPENDIX 5. NEWCASTLE DISEASE SEROLOGICAL RESULTS .....	18
APPENDIX 6. MYCOPLASMA SEROLOGICAL RESULTS .....	22
APPENDIX 7. INFECTIOUS BRONCHITIS DISEASE SEROLOGICAL RESULTS.....	24
APPENDIX 8. LA DECONTAMINATION DES POULAILLERS DE VOLAILLES AU SOL [IN FRENCH] .....	26
APPENDIX 9. LE RESEAU SENEGALAIS D'EPIDEMIOSURVEILLANCE AVIAIRE (RESESAV).....	30

### LIST OF TABLES

TABLE 1. MAIN FEATURES OF OBSERVED POULTRY FARMS .....	6
TABLE 3. QUOTATION GRID FOR OBSERVED BIOSAFETY PROCEDURES .....	7
TABLE 4. RESULT OF NEWCASTLE DISEASE (HI TECHNIQUE).....	8
TABLE 5. RESULT OF INFECTIOUS BRONCHITIS (ELISA) .....	8
TABLE 6. RESULT OF MYCOPLASMA (ELISA).....	9
TABLE 7. RESULT OF SALMONELLA PULLORUM (RAPID AGGLUTINATION).....	9



**SUSPER project – “Sustainable Development of Peri-urban agriculture in South-east Asia”**  
**COMPONENT I – ANALYSIS OF PERIURBAN PRODUCTION**  
Vincent PORPHYRE – CIRAD Emtv, Animal Productions

## **QUALITY IN POULTRY PRODUCTION IN PHNOM PENH, KINGDOM OF CAMBODIA**

### **1. CONTEXT AND FRAMEWORK**

The urban area has doubled since 1993; Phnom Penh city suffers a dramatic urban development where its population has increased from 810 000 inhabitants in 1995 to 1 300 000 inhabitants at the 2001 census. Industrialisation has favoured this development and has attracted a large number of people from rural area.

During 2003, only 20% of the total Cambodian population are urban; they are gathered in the capital and the 24 provincial cities. Phnom Penh represents 54% of this Cambodian urban population and 11% of the total population.

Considering 1) the expected national growth from 50 to 80 000 inhabitants/year according to lowest hypothesis, 2) an acceleration of the growth up to 2015 (from 3.7% to 5-10%), and 3) the insufficient increase of available agricultural surfaces, A mass rural exodus is expected during the next years, mainly to Phnom Penh city. The urban population is supposed to exceed the rural population around 2032. Only Phnom Penh city is taken into account in national development policy. Since government is focused on Phnom Penh, decisions need to be supported and general situation needs to be analysed in order to manage major issues, i.e. floods or urbanisation development, in a developing national context with liberalised economic system, industrialisation policy and strong environmental pressures.

Concerning the « livestock production » issue, aquaculture and poultry production are the main production facing these challenges. Both have known an important growth and supply to the province a major part of animal proteins; aquaculture and fish ponds have also a fundamental role for the flood management. However, land speculation around the capital compromises the long-term future of animal production units and their extension.

The balance between agriculture with reducing available lands, and strong competition with imported goods, as the urban demand is increasing, stays hypothetical for periurban animal producers despite the proximity of the Phnom Penh market and its new outlets for fresh foodstuffs.

Consumption for meat products (pork, beef, chicken) in urban family is still low with only 107 kg/year and 92kg/year for fish. Total urban consumption is estimated to 29 000 tons of pork, beef and chicken meat and to 25 000 tons of fish (Ly Sopoim-Mony, 2000). The periurban production sector is still insufficient to satisfy the urban market in meat products, except for fish products. The Phnom Penh market is mainly supplied by the Cambodian provinces with less than 200km from the city. Fish products come from coastal provinces.

The traditional demand for animal products is mainly for fish but nutritional behaviours are evolving and begin to favour chicken and pork meat. Sociological observations in Phnom Penh put forward a young urban population, working-class, monetarised with an increasing living standard (but still low) and an also increasing demand for animal products. Chinese

and western populations are also favouring this kind of products. Thus, in the urban area around Phnom Penh, we can notice an increase in the foodstuff demand in general, and an increase in the demand for animal products in particular, associated 1) with the evolution of consumption behaviours of middle-class people who want better quality products and 2) with the dramatic demand from disadvantaged people for low price foodstuffs.

Animal production around PP represents 4% of the total market's needs in food products of animal origin. Marketing for animal products is only focused towards the Phnom Penh food markets or restaurants (by direct sales or intermediary networks).

In these markets, there is a strong competition with goods produced in other Cambodians provinces or from Thailand's imported goods (living animal mainly). For instance, 30% of pigs slaughtered in Phnom Penh municipal slaughterhouses are said to come from Thailand, 15% from Vietnam (from 200 000 to 300 000 heads/year (Barker, 2000)). These foreign production companies are also present directly in the local market by producing chicks and broilers from former state farms or from integrated production units. They supply on the Phnom Penh market cheap meat products of gustatory low-quality and of questionable sanitary quality. Reports have been done on "inflating/blowing up techniques" to increase artificially the size of carcasses, others have mentioned excessive use of antibiotics.

However, these international enterprises provide technical recommendations on husbandry and feeding management, vaccination programs and technical monitoring. According to farmers interviews, industrial feedstuffs and birds provided by these companies have variable quality, especially ones supplied to non-contractual farmers. On the whole, they have a clear aim to conquer the poultry market with their industrial units to the detriment of semi-intensified local producers.

In front of this powerful competition, local farmers need urgently to be strengthened, especially on the technical and sanitary topics. The following study aims to assess the current on-farm sanitary status towards several pathogens (Newcastle disease, Infectious bronchitis, Mycoplasma and Salmonella pullorum) and the main hygiene practices.

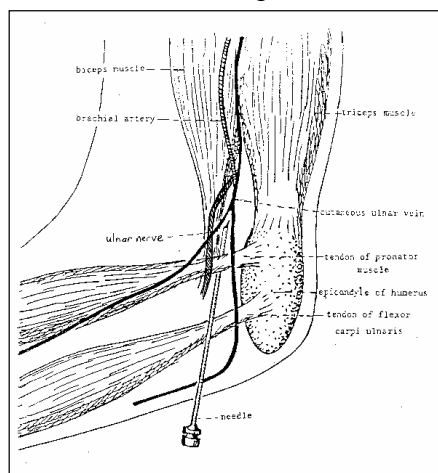
## 2. QUALITY ASSESSMENT IN PERIURBAN POULTRY FARMS AND BIOSECURITY MEASURES APPRAISAL

### A. Materials and method

The implemented method focus on broiler and laying hens farms around Phnom Penh; data on on-farm practices are collected through a survey form. Farms have been chosen by the Animal production and Health department of the Phnom Penh Municipality. Given the number of farms has depended on their owners, only 4 farms have been investigated. Further data collection was not possible under the municipality activity.

Appendixes 1, 2 and 3 present the 3 survey forms that have been considered to describe the hygiene and biosecurity measures (form 1), the main parameters on farming practices (form 2) and the main previous sanitary events (form 3). These forms have been translated into Khmer and have been filled during one visit carried out by the survey team.

During the interview, blood has been collected from birds at the ulnar vein with VACUTAINER VENO-JECTND (5 millilitres tubes, needles 0,9 x 38 mm).



Samples have been stored in a cool-box and transmitted to the NAHPIC laboratory during the same day. Analyses have been done for identify antibodies against Salmonella pullorum, Mycoplasmosis (*M.gallisepticum*), Newcastle disease and Infectious Bronchitis.

During the data analysis phase, sanitary statuses are compared with the observed sanitary management practices to bring out an operational typology for the sanitary risk management by Phnom Penh poultry farmers.

## B. Results

### a) Description of observed farms

The next table presents the main features of the studied farms:

	PP01	PP02	PP03	PP04
District	Russey Keo	Russey Keo	Russey Keo	Russey Keo
Production	Broilers	Layer hens	Layer hens	Layer hens
Observed Batch	4000	2000	6000	4000
Origin	Cambodia (CP)	Thailand	Cambodia (CP)	Cambodia
Age at entrance	1 day	2 days	17 days	2 days
All in-all out	yes	No	No	No
Vaccination program	Yes (Gumboro, Newcastle)	Yes (Gumboro, Newcastle, Coryza, Cholera)	Yes (Gumboro, Newcastle, vari-ole, cholera, LTI, coryza, infect.bronchitis)	Yes (Gumboro, Newcastle)
Type vaccine	Imported products	Imported products	Imported products	Imported products
Type floor	duckboard	Cages	Cages	Cages

**Table 1.** Main features of observed poultry farms

### b) Assessment of on-farm biosecurity procedures

The following table presents the main scores for each relevant criterion considered to appraise the level of protection against pathogens:

CRITERIA	Answer	Quote	PP01	PP02	PP03	PP04
Batch sanitary protection - Laboratory control	Oui Non	0 15	0	0	0	0
- One-batch farm	Oui Non	0 15	15	0	0	0
- Mixte breed farm	Oui Non	0 15	15	0	0	15
Prophylaxis Programme (under veterinary control)	Oui Non	0 15	15	15	15	15
Management of sick animals They stay in the farm They are evacuated out of the farm		0 10	0	0	0	10
Prevention against contaminated vectors - is there a sanitary sas/lock at entrance?	Oui Non	0 2.5	0	0	0	0
- is there functional pediluves ?	Oui Non	0 5	0	0	0	0

Technical staff :							
Is there specific staff for each shed?	Oui Non	0 5	5 0	0 5	5 0	0 0	0 0
Do staves use specific clothes in the sheds?	Oui Non	0 0	5 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Do staves use specific shoes in the sheds?	Oui Non	0 0	5 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Condition of shoes and working clothes							
Clean		0	5	5	0	0	5
Dirty		0					
- is there a destruction program against rodents?	Oui Non	0 0	20 20	20 0	0 0	0 0	0 0
- is there domestic animal close to the sheds?	Oui Non	0 0	3 2	0 0	0 0	0 0	0 0
- is there a destruction program against wild birds?	Oui Non	0 0	2 5	0 5	0 5	0 5	0 5
- Is there a protected and delimited area around the farm?	Oui Non	0 0	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5
- is there frequent visits from outside (other farmers, traders)?	Oui Non	0 0	5 5	0 0	0 0	0 0	5 5
Manure management	Oui Non	0 0	10 10	10 0	0 0	0 0	0 0
- Storage at risk (close to the shed)							
Feeding management							
Used feedstuff							
Industrial		0	5	0	5	0	0
Local-made							
Used equipment							
'Trémies'		0	5	5	5	5	5
Manger		0					
Drinking management							
Used water							
Non-treated well water		0		0	0	0	0
treated well water		5					
Urban supply system's water			10				
control of water drinkable status	Oui Non	0 0	10 10	0 0	0 0	0 0	0 0
Used equipment :							
Watering bowl (abreuvoir)		0	5	0	5	5	5
Basin		0		0			
Raised position	Oui Non	0 0	5 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Storage of dead animals and corpses	Oui Non	0 0	15 0	0 0	0 0	15 0	0 0
One-way husbandry management	Oui Non	0 0	20 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Sanitary protection from the neighbourhood							
- Isolation from neighbours	Non Oui	0 0	15 15	15 0	0 0	15 0	15 15
- scavenging chickens around sheds	Oui Non	0 0	2.5 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>TOTAL</b>			<b>250</b>	<b>105</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>

Table 2. Quotation grid for observed biosafety procedures

Given the 4 observed farms have a relative good basic management (feeding and genetic), there is a serious lack in sanitary protection;  
The broiler farm PP01 has the best score (105/250) with relative good biosafety procedures, protected sheds from external contamination, good housing above fish ponds.

The 3 others are seriously lacking on general hygiene with no relevant disinfection procedures, no separation of batch, old housing facilities, close contacts with rodents, pests and avifauna, sheds near other poultry farms, low quality feedstuffs, and approximate vaccination programs.

### c) Blood samples analysis

Status of the 4 farms regarding Newcastle disease, Infectious bronchitis, Salmonella and Mycoplasma are a good indicator to appraise the circulation of wild viruses, efficacy of vaccination programs and the general hygiene of the birds' batches. The following tables present the main laboratory results obtained for a randomised sample of chickens in every 4 farms. Detailed results are available in appendixes 4, 5, 6 and 7.

#### i. Newcastle disease

**Table 3.** Result of Newcastle disease (HI technique)

No.	N° Animal	Species	Quantity	Result of Newcastle disease (HI)		
				Titres 1:16 à 1:64 compatible with vaccination	Titres entre 1:128 à 1: 256 vaccination or infection	Titres >1 :256 viral infection
1	PP01	broiler chickens	28	15 (54%)	13 (46%)	0
2	PP02	layer hens	12	2 (17%)	7 (58%)	3 (25%)
3	PP03	layer hens	29	9 (31%)	17 (59%)	3 (10%)
4	PP04	layer hens	29	5 (17%)	17 (59%)	7 (24%)

#### Interpretation:

- PP01 vaccination protocols seem to be correct; Titers are compatible with good immunisation of the birds.
- Titres of the 3 others are less specific; they seem to show that wild viral strain is circulating among the flock; vaccination of batches seem not to be efficient.

#### ii. Infectious Bronchitis (IBV)

**Table 4.** Result of Infectious Bronchitis (ELISA)

No.	N° Animal	Species	Quantity	Result of Infectious Bronchitis (ELISA)	
				Negative	Positive
1	PP01	broiler	29	1 (3%)	28 (97%)
2	PP02	layer hens	15	0	15 (100%)
3	PP03	layer hens	28	0	28 (100%)
4	PP04	layer hens	20	0	20 (100%)



**Interpretation:**

Considering the high titres obtained by ELISA technique, the lack of vaccination for 3 farms and the possible non-effective vaccination for the last one, IBV is present in the farms sample.

**iii. Mycoplasma****Table 5.** Result of Mycoplasma (ELISA)

No.	N <sup>o</sup> Animal	Species	Quantity	Result of Mycoplasma (ELISA)	
				Negative	Positive
1	PP01	broiler	29	27 (93 %)	2 (7%)
2	PP02	layer hens	15	0	15 (100%)
3	PP03	layer hens	28	0	28 (100%)
4	PP04	layer hens	20	0	20 (100%)

**Interpretation:**

- Given Mycoplasma is a key indicator to assess the on-farm hygiene level, the high contamination by Mycoplasma (100%) in 3 farms highlights the serious lacks in general hygiene;
- The farm PP01 (broilers) with only 2 birds (7%) positive for Mycoplasma seems to have a better hygiene procedure than the 3 others.

**iv. Salmonella****Table 6.** Result of Salmonella Pullorum (Rapid Agglutination)

No.	N <sup>o</sup> Animal	Species	Quantity	Result of Salmonella Pullorum (Rapid Agglutination)			
				Negative	Positive		
					+	++	+++
1	PP01	broiler chickens	30	23 (77 %)	6 (20%)	-	1 (3%)
2	PP02	layer hens	15	07 (47%)	2 (13%)	-	6 (40%)
3	PP03	layer hens	35	14 (40%)	12 (34%)	1 (3%)	8 (23%)
4	PP04	layer hens	35	31 (88%)	-	4 (12%)	-

**Interpretation:**

- *Salmonella pullorum* belongs to the salmonella D group and is a good on-farm hygiene indicator as is also Mycoplasma.
- Infection rates are from 60% to 12%;
- High contamination by salmonella is observed in 2 farms (PP02 and PP03)

**C. Discussion**

Given this rapid appraisal is based on only 4 herds for various reasons, these preliminary results have to be considered carefully. No statistical analysis can be done but correlations can be established between the score for hygiene management and the contamination levels by NDV, IBV, Mycoplasma and Salmonella.

The farm PP01 which has the better score (105/250) for sanitary management seems to have better sanitary status towards Mycoplasma, a better protection against Newcastle virus; however Infectious bronchitis virus is circulating amid birds batches and a targeted vaccination against IBV has to be developed; IBV is well known to cause respiratory symptoms and serious damages for eggs production by destruction of ovary cells when infection occurs with less than 2 weeks old laying hens.

Contamination by Salmonella is also a matter of concern for PP01 with 27% of blood samples with antibodies against *S.pullorum*. Improvement in cleaning and disinfection procedures, quality control of feedstuffs and water, certification of chicks at entrance against *S.pullorum* and reinforcement of sanitary barriers are still necessary.

Considering the lack of available data on broilers growths or egg yields, it is quite difficult to appraise the impact of such a level of antibodies on the technical yields; but, the 3 others farms (PP02, 03 and 04) which have poor scores for sanitary management and subsequently have high level of antibodies for Mycoplasma, IBV or NDV, have very likely non-optimum technical performances; These are certainly accentuated by the fact that farmers raise their hens during a second production year instead of cull the batch.

Generally speaking, the first recommendation of this study within the Diagnostic component of the SUSPER Project is to follow the general rules for cleaning and disinfection of poultry housing (see Appendixe 8 for further details).

A second recommendation is based on epidemio-surveillance as a basic network to gather professionals of the poultry production sector towards a better knowledge of existing pathogens and common plans against diseases. Appendix 9 gives full details on the Senegalese Poultry Epidemio-surveillance network (RESESAV) that could be taken as a relevant example for Cambodia. This network is aimed at the surveillance of avian pathologies. It benefits from the active involvement of technicians and veterinarians of the network in partnership with the avian pathology laboratory of the Institut Sénégalais de Recherche Agricole. This example shows the importance of the motivation of the partners, the standardisation of the information accounts and regular information feedback for the network agents. Moreover, the strengthening of diagnostic capability in Senegal makes it possible to obtain epidemiological information of a very high quality when confirming suspect cases. In Cambodia, a long-term improvement of the laboratory capacities in NAHPIC is therefore necessary.

## **CONCLUSION**

Through this SUSPER Diagnostic component focused on animal production, the rapid assessment of the sanitary quality in Phnom Penh periurban poultry farmers has highlighted the poor hygiene management correlated with the continuous in-farm circulation of pathogens. Lack in vaccination, cleaning and disinfection programs, ignorance about veterinary aspects, absence of farmer organisation, and lack of funds to renovate the sheds are also to blame.

The fact of knowing the sanitary status of poultry farms and their management practices at risk can clearly encourage the Animal Health and production department of the Phnom Penh municipality to define development programs for a better support of the poultry medium-scale poultry producers.

Training programs have to be included, eventually with a link with the Royal University of Phnom Penh. Support plans of farmers' organizations would allow improving the collective sanitary quality through a better control of inputs (vaccines, feedstuffs, one-day old

chicks) and products (eggs and meat). An additional project could consider the creation of one Cambodian epidemio-surveillance network with a strong link with the NAHPIC laboratory.

## **ACKNOWLEDGEMENT**

The authors would like to give special thanks to officers from Animal production department of the Phnom Penh municipality. We want to thank Mrs Ren Theary from NAHPIC and Dr Stéphanie Desvaux, French technical assistant in NAHPIC for their most valuable support with the laboratory analysis.

## **REFERENCES**

1. ADIV, Abattage et commercialisation des produits de l'élevage bovin et porcin au Cambodge. Rapport final. 1997, ADIV: Clermont-Ferrand (FRA). p. 187.
2. Barker, T., Strategic development options for pig production and marketing in Cambodia. 2000, APIP: Phnom Penh (Cambodia). p. 47.
3. Cardinale, E., Le réseau sénégalais d'épidémiosurveillance aviaire (RESESAV): présentation et premiers résultats. *Epidémiologie et Santé Animale*, 2000. 37: p. 105-116.
4. Humbert, F. and Salvat, G. (1999). Risques de transmission des salmonelles en aviculture: détection et prévention en Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 16 (1). p83-90.
5. ITAVI (1999). La production de poulets de chair en climat chaud. Ed. ITAVI (Paris). 112p.
6. Ly Sopoim-Mony. Meat consumption in Phnom Penh City. in *Sustainable Urban and Péri-urban Areas Agriculture*. 2000. Hanoi (VIETNAM): RIFAV.
7. Maurice, Y. and H. Sihapanya, Santé animale au Cambodge, au Laos et au Vietnam. 1993, OIE: Paris (FRA). p. 187.
8. Taucher, T., Strategic development options for cattle and buffalo production and marketing in Cambodia. 2000, APIP: Phnom Penh (Cambodia).
9. Tuot Sovannary (2001). L'élevage industriel à Phnom Penh: étude dans le district de Russey Keo. Mémoire de DEA. Université royale de Phnom Penh, Département de Géographie. 136p.

## APPENDIXES



**Appendix 1. SURVEY FORM 1 [in French]****PROTECTION, AMENAGEMENT  
et NETTOYAGE / DESINFECTION**

Nom Eleveur : ..... District : ..... Date : / / 2002  
 Production : [Chair] [Pondeuses] [Poulette] Effectif de la bande : [.....]...

1) **Cas antérieurs de Maladies sur les autres lots** : Oui Non  
 Lesquelles : [.....]  
 Quand : [.....]  
 Mortalité observée :  
 [.....]

**2) Protection du poulailler :**

- Respect des distances entre élevages : <200m >200m
  - Présence proche de volailles villageoises : Oui Non
  - Accès délimité et protégé : Oui Non
  - Présence de pédiluves fonctionnels : Oui Non
- Produit utilisé : [.....]  
 Fréquence de vidange : [.....] /.....
- Abords : [propres] [sales] nettoyables : Oui Non
  - Matériel spécifique à chaque poulailler : Oui Non
  - Lieu de stockage des cadavres clos : Oui Non
  - Traces de rongeurs : Oui Non
  - Lieu de stockage du fumier éloigné et protégé : Oui Non

**3) Aménagement du poulailler**

- Mesures pour empêcher l'accès aux volailles villageoises, aux oiseaux sauvages, aux rongeurs et aux insectes : Oui Non
- Sol des poulaillers étanche : Oui Non
- Principe de la marche en avant respecté : Oui Non
- Parois internes lisses : Oui Non
- Équipement et matériel aisément démontables : Oui Non
- Évacuation des eaux de nettoyage en dehors des abords : Oui Non
- Existence d'une fosse de récupération des eaux de lavage : Oui Non

**4) Nettoyage Désinfection :**

- **Nettoyage du bâtiment et des abords** : Oui Non
  - Surfaces Nettoyées : [Sol] [Plafond] [Murs]
  - Méthode de nettoyage : [Brossage] [Autre : .....]  
 Eau Utilisée : [.....]  
 Détergent : Oui Non Lequel : [.....]
  - Abords : [Propres] [Sales]
- **Nettoyage du Matériel** : Oui Non Méthode : [Brossage] [Rinçage] [Autre : .....]

• **Première Désinfection :**

Désinfection Bâtiment : Oui Non Produits Utilisés : [.....]  
Méthode d'application : [.....]  
Dates : [.....] Quantité : [.....] ... Durée : [.....] ...  
Désinfection Sol : Oui Non Produits utilisés : [.....]  
Application : Méthode : [.....]  
Dates : [.....] Quantité : [.....] ... Durée : [.....] ...  
Désinfection Matériel : Oui Non Produits Utilisés : [.....]  
Application : Méthode : [.....]  
Dates : [.....] Quantité : [.....] ... Durée : [.....] ...

• **Vide Sanitaire** : Oui Non Durée : [.....] ... Dates : [.....]

• **Deuxième Désinfection** : Oui Non Produits Utilisés : [.....]  
Surfaces : [.....]  
Dates : [.....] Quantité : [.....] ... Durée : [.....] ...

5) **Prélèvements effectués :**

**Fécès pour analyse coccidiose :**

Nombre d'échantillons : [.....]  
Age des animaux : [.....] jours, mois ou semaines  
Numéros d'identification des prélèvements: [.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]

Remarque. [.....]

**Échantillon sanguin pour détection Mycoplasmes et Salmonelles**

Nombre d'échantillons : [.....]  
Age des animaux : [.....] jours, mois ou semaines  
Numéros d'identification des prélèvements: [.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]  
[.....]

Remarque. [.....]

## Appendix 2. SURVEY FORM 2 [In French]

## CONDUITE D'ELEVAGE

Nom Eleveur : ..... District : ..... Date : / / 2002  
 Production : [Chair] [Pondeuses] [Poulette] Effectif de la bande : [.....]

**- Animaux :**

- Origine des animaux : [.....]
- Souche génétique : [.....]
- Age des animaux à l'arrivée : [.....] jours / semaines / mois
- Pratique de la bande unique : Oui Non
- Pratique de la bande multiple : Oui Non de l'élevage mixte : Oui Non
- Programme de prophylaxie médicale (appliqué sous la responsabilité d'un vétérinaire) Oui Non
- Origine des vaccins : [.....]
- Origine des médicaments : [.....]
- Devenir des animaux malades : [Elevage] [Abattage] [Autre : .....]
- Devenir des cadavres : [Elevage] [évacuation] [Incinération] [Consommation] [Autre .....

**- Lutte contre les vecteurs contaminants :**

- Présence de **rongeurs** : Oui Non
- Présence **d'animaux domestiques** : Oui Non lesquels : [.....]
- Changement de **tenue** du personnel : Oui Non de **chaussures** : Oui Non
- **Visite** fréquente d'autres éleveurs : Oui Non

**- Litière :**

- Présence de litière épaisse : Oui Non
- Litière humide par endroits : Oui Non
- Fréquence d'ajout ou de renouvellement : [.....]/.....

**- Eau de boisson :**

- Eau utilisée : [Réseau] [Eau de puits] [Autre : .....]
- Vérification de la potabilité : Oui Non
- Traitement de l'eau : Oui Non  
produit utilisé : [.....] dose : [.....] ... fréquence : [.....] / ...
- Abreuvoirs utilisés : type : [.....] Surélevés : Oui Non  
matière : [métallique] [plastique] Quantité : [.....] ...  
Aspect : [souillés] [propres]  
Fréquence du nettoyage : [.....] / ...

**- Aliment :**

- Aliment utilisé : [Industriel] [Artisanal] [mixte]
- Durée de stockage des aliments : [.....] jours / semaines / mois
- Matériel utilisé : [mangeoires] [trémies] [Autre : .....]  
Aspect : [souillés] [propres] Fréquence du nettoyage : [.....]  
Quantité : [.....] / lot

**- Fumier :**

- Devenir du fumier : [Elevage] [Évacuation] [Fosse] [Autre : .....]  
(hors du poulailler)
- Contrat avec le maraîchage : Oui Non

**- Éleveur/Personnel :**

Affectation unique à un poulailler : Oui Non  
 État des vêtements et de chaussures : [Sale] [Propre]

**Appendix 3. SURVEY FORM 3 [in French]**

**Évènements sanitaires et pathologies**

Nom Éleveur : ..... District : ..... Date : / / 2002  
Production : [Chair] [Pondeuses] [Poulette] Effectif de la bande : [.....]

**Recensement des pathologies rencontrées et pertes**

<b>Maladie rencontrée</b>	<b>Age des animaux malades</b>	<b>Pertes</b> (nombre d'animaux morts)



**Appendix 4. SALMONELLA Serological results**

Department of Animal Health and Production  
National Animal Health and Production Investigation Center

<b>Result: SALMONELLA Serological Analysis</b>	Result Number : 04.76 Quantity of Specimen : 115
Sender's name :	Date of receipt of sample : 13-14/11/02
Sender's address :	Received by : Ren theory
Reference of submission:	Kind of materials:
Invoice No :	Processed : Staff of Sero. Owner's name/Company:

No.	N <sup>o</sup> Animal	Source	Species	Quantity	Result of Salmonellose Pullorum	
					Negative	Positive
1	PP01		broiler chickens	30	23	+ = 6, + + + = 1
2	PP02		layer hens	15	07	+ = 2, + + + = 6
3	PP03		layer hens	35	14	+ = 12, + + = 1, + + + = 8
4	PP04		layer hens	35	31	+ + = 4

## Appendix 5. NEWCASTLE disease serological results

**Result: NEWCASTLE Serological Analysis**

Result Number :

Quantity of Specimen :

1:16 à 1:64: compatible avec vaccination

1:128 à 1: 256: vaccination ou infection

&gt;1 :256 : évocateur d'un passage viral

No.	Owner's name	No. Animal	Source	Sex	Age	Species	Result of NDv HI
1	PP01					Broiler Chickens	1: 64
2	PP01					Broiler Chickens	-
3	PP01					Broiler Chickens	1:64
4	PP01					Broiler Chickens	1:128
5	PP01					Broiler Chickens	1:128
6	PP01					Broiler Chickens	1:256
7	PP01					Broiler Chickens	1:256
8	PP01					Broiler Chickens	1:64
9	PP01					Broiler Chickens	1:64
10	PP01					Broiler Chickens	1:32
11	PP01					Broiler Chickens	1:128
12	PP01					Broiler Chickens	1:64
13	PP01					Broiler Chickens	1:64
14	PP01					Broiler Chickens	1:128
15	PP01					Broiler Chickens	1:128
16	PP01					Broiler Chickens	1:16
17	PP01					Broiler Chickens	1:128
18	PP01					Broiler Chickens	1:64
19	PP01					Broiler Chickens	1:128
20	PP01					Broiler Chickens	1:64
21	PP01					Broiler Chickens	1:128
22	PP01					Broiler Chickens	1:32
23	PP01					Broiler Chickens	1:16
24	PP01					Broiler Chickens	1:128

25	PP01					Broiler Chickens	1:256
26	PP01					Broiler Chickens	1:32
27	PP01					Broiler Chickens	1:64
28	PP01					Broiler Chickens	-
29	PP01					Broiler Chickens	1:64
30	PP01					Broiler Chickens	1:128
31	PP02					Layer hens	1:128
32	PP02					Layer hens	1:64
33	PP02					Layer hens	-
34	PP02					Layer hens	1:512
35	PP02					Layer hens	1:64
36	PP02					Layer hens	-
37	PP02					Layer hens	1:256
38	PP02					Layer hens	1:512
39	PP02					Layer hens	1:512
40	PP02					Layer hens	1:256
41	PP02					Layer hens	-
42	PP02					Layer hens	1:128
43	PP02					Layer hens	1:256
44	PP02					Layer hens	1:256
45	PP02					Layer hens	1:256
46	PP04					Layer hens	1:128
47	PP04					Layer hens	1:256
48	PP04					Layer hens	-
49	PP04					Layer hens	1:256
50	PP04					Layer hens	-
51	PP04					Layer hens	1:128
52	PP04					Layer hens	1:64
53	PP04					Layer hens	1:128
54	PP04					Layer hens	-
55	PP04					Layer hens	-
56	PP04					Layer hens	-
57	PP04					Layer hens	1:128

58	PP04					Layer hens	1:256
59	PP04					Layer hens	1:256
60	PP04					Layer hens	1:256
61	PP04					Layer hens	1:64
62	PP04					Layer hens	1:256
63	PP04					Layer hens	1:128
64	PP04					Layer hens	1:256
65	PP04					Layer hens	1:256
66	PP04					Layer hens	1:16
67	PP04					Layer hens	1:1024
68	PP04					Layer hens	1:8
69	PP04					Layer hens	-
70	PP04					Layer hens	1:1024
71	PP04					Layer hens	1:128
72	PP04					Layer hens	1:64
73	PP04					Layer hens	1:128
74	PP04					Layer hens	1:512
75	PP04					Layer hens	1:512
76	PP04					Layer hens	1:512
77	PP04					Layer hens	1:512
78	PP04					Layer hens	1:128
79	PP04					Layer hens	1:512
80	PP04					Layer hens	1:128
81	PP03					Layer hens	-
82	PP03					Layer hens	1:16
83	PP03					Layer hens	1:256
84	PP03					Layer hens	1:1024
85	PP03					Layer hens	1:256
86	PP03					Layer hens	1:512
87	PP03					Layer hens	1:256
88	PP03					Layer hens	-
89	PP03					Layer hens	-
90	PP03					Layer hens	-

91	PP03					Layer hens	1:64
92	PP03					Layer hens	-
93	PP03					Layer hens	1:256
94	PP03					Layer hens	1:128
95	PP03					Layer hens	1:256
96	PP03					Layer hens	1:128
97	PP03					Layer hens	1:64
98	PP03					Layer hens	1:256
99	PP03					Layer hens	1:256
100	PP03					Layer hens	1:256
101	PP03					Layer hens	1:256
102	PP03					Layer hens	1:128
103	PP03					Layer hens	1:128
104	PP03					Layer hens	1:128
105	PP03					Layer hens	-
106	PP03					Layer hens	1:64
107	PP03					Layer hens	1:256
108	PP03					Layer hens	1:256
109	PP03					Layer hens	1:512
110	PP03					Layer hens	1:128
111	PP03					Layer hens	1:64
112	PP03					Layer hens	1:64
113	PP03					Layer hens	1:64
114	PP03					Layer hens	1:64
115	PP03					Layer hens	1:32

## Appendix 6. MYCOPLASMA serological results

Name test	Mycoplasma/ Idexx	Test date	17/07/03
plate Number	1	Test time	11:12:24
Filters	650	Technician	Staff of Sero
Positive	s/p $\geq 0.5$ (titer >1076)	Lot No	1034-743MW
Negative	s/p $\leq 0.5$		
Number Sample	92		
	NCmean	0,276	Titer calculation
	PCmean	0,5285	a
			b
			1,09
			3,36
Group PP01(A5-C9),PP02(C10-D12),PP04(E1-F8),PP03(F9-H12)			

Well	Sample mean	S/P Ratio	Pos = 1/Neg=0	Log S/P	Log10Titer	Titer
A5	0,418	0,5624	1	-0,2500	3,0875	1223,290
A6	0,3	0,0950	0	-1,0221	2,2460	176,184
A7	0,364	0,3485	0	-0,4578	2,8610	726,141
A8	0,331	0,2178	0	-0,6619	2,6385	435,041
A9	0,297	0,0832	0	-1,0800	2,1828	152,319
A10	0,331	0,2178	0	-0,6619	2,6385	435,041
A11	0,305	0,1149	0	-0,9399	2,3355	216,545
A12	0,356	0,3168	0	-0,4992	2,8159	654,490
B1	0,293	0,0673	0	-1,1718	2,0827	120,983
B2	0,282	0,0238	0	-1,6241	1,5897	38,879
B3	0,288	0,0475	0	-1,3231	1,9178	82,764
B4	0,358	0,3248	0	-0,4884	2,8276	672,345
B5	0,323	0,1861	0	-0,7302	2,5641	366,540
B6	0,323	0,1861	0	-0,7302	2,5641	366,540
B7	0,309	0,1307	0	-0,8837	2,3967	249,296
B8	0,389	0,4475	0	-0,3492	2,9794	953,653
B9	0,337	0,2416	0	-0,6169	2,6875	487,018
B10	0,308	0,1267	0	-0,8971	2,3821	241,073
B11	0,281	0,0198	0	-1,7033	1,5034	31,872
B12	0,34	0,2535	0	-0,5961	2,7103	513,182
C1	0,304	0,1109	0	-0,9551	2,3189	208,419
C2	0,291	0,0594	0	-1,2262	2,0235	105,554
C3	0,286	0,0396	0	-1,4023	1,8315	67,848
C4	0,358	0,3248	0	-0,4884	2,8276	672,345
C5	0,291	0,0594	0	-1,2262	2,0235	105,554
C6	0,434	0,6257	1	-0,2036	3,1381	1374,268
C7	0,3	0,0950	0	-1,0221	2,2460	176,184
C8	0,294	0,0713	0	-1,1470	2,1098	128,760
C9	0,315	0,1545	0	-0,8112	2,4758	299,086
C10	1,429	4,5663	1	0,6596	4,0789	11993,033
C11	1,297	4,0436	1	0,6068	4,0214	10504,446
C12	2,49	8,7683	1	0,9429	4,3878	24421,858
D1	2,285	7,9564	1	0,9007	4,3418	21967,631
D2	1,975	6,7287	1	0,8279	4,2624	18299,780
D3	0,414	0,5465	1	-0,2624	3,0740	1185,778
D4	0,41	0,5307	1	-0,2752	3,0601	1148,363
D5	0,411	0,5347	1	-0,2719	3,0636	1157,708
D6	0,406	0,5149	1	-0,2883	3,0457	1111,049
D7	0,408	0,5228	1	-0,2817	3,0530	1129,694
D8	0,55	1,0851	1	0,0355	3,3987	2504,282

D9	0,489	0,8436	1	-0,0739	3,2795	1903,132
D10	0,434	0,6257	1	-0,2036	3,1381	1374,268
D11	0,441	0,6535	1	-0,1848	3,1586	1440,763
D12	0,42	0,5703	1	-0,2439	3,0942	1242,082
E1	2,648	9,3941	1	0,9729	4,4204	26327,529
E2	2,599	9,2000	1	0,9638	4,4105	25735,270
E3	2,518	8,8792	1	0,9484	4,3937	24758,704
E4	2,502	8,8158	1	0,9453	4,3903	24566,174
E5	2,336	8,1584	1	0,9116	4,3537	22576,175
E6	2,55	9,0059	1	0,9545	4,4004	25144,135
E7	2,461	8,6535	1	0,9372	4,3815	24073,385
E8	2,519	8,8832	1	0,9486	4,3939	24770,741
E9	2,33	8,1347	1	0,9103	4,3523	22504,511
E10	2,442	8,5782	1	0,9334	4,3774	23845,301
E11	2,116	7,2871	1	0,8626	4,3002	19961,194
E12	2,039	6,9822	1	0,8440	4,2800	19052,419
F1	1,875	6,3327	1	0,8016	4,2337	17128,918
F2	2,355	8,2337	1	0,9156	4,3580	22803,236
F3	2,404	8,4277	1	0,9257	4,3690	23389,674
F4	2,475	8,7089	1	0,9400	4,3846	24241,562
F5	2,306	8,0396	1	0,9052	4,3467	22218,042
F6	2,414	8,4673	1	0,9277	4,3712	23509,505
F7	2,444	8,5861	1	0,9338	4,3778	23869,301
F8	2,047	7,0139	1	0,8460	4,2821	19146,673
F9	2,004	6,8436	1	0,8353	4,2705	18640,509
F10	2,311	8,0594	1	0,9063	4,3479	22277,698
F11	1,758	5,8693	1	0,7686	4,1978	15767,384
F12	1,928	6,5426	1	0,8157	4,2492	17748,679
G1	2,598	9,1960	1	0,9636	4,4103	25723,195
G2	1,866	6,2970	1	0,7991	4,2311	17023,857
G3	2,285	7,9564	1	0,9007	4,3418	21967,631
G4	2,279	7,9327	1	0,8994	4,3404	21896,128
G5	1,99	6,7881	1	0,8317	4,2666	18475,955
G6	1,897	6,4198	1	0,8075	4,2402	17385,956
G7	1,938	6,5822	1	0,8184	4,2520	17865,818
G8	1,685	5,5802	1	0,7466	4,1738	14922,723
G9	1,81	6,0752	1	0,7836	4,2141	16371,359
G10	1,752	5,8455	1	0,7668	4,1958	15697,816
G11	2,113	7,2752	1	0,8618	4,2994	19925,722
G12	2,091	7,1881	1	0,8566	4,2937	19665,755
H1	2,38	8,3327	1	0,9208	4,3637	23102,285
H2	2,454	8,6257	1	0,9358	4,3800	23989,333
H3	2,251	7,8218	1	0,8933	4,3337	21562,705
H4	1,875	6,3327	1	0,8016	4,2337	17128,918
H5	2,065	7,0851	1	0,8503	4,2869	19358,886
H6	1,506	4,8713	1	0,6876	4,1095	12868,611
H7	1,21	3,6990	1	0,5681	3,9792	9532,640
H8	2,349	8,2099	1	0,9143	4,3566	22731,512
H9	2,064	7,0812	1	0,8501	4,2866	19347,091
H10	2,98	10,7089	1	1,0297	4,4824	30368,433
H11	1,195	3,6396	1	0,5611	3,9715	9365,889
H12	2,276	7,9208	1	0,8988	4,3397	21860,384
<b>Total</b>			65			

**Appendix 7. Infectious Bronchitis Disease Serological results**

Name test	IBD/ Idexx	Test date	24/07/03
plate Number	1	Test time	11:07:09
Filters	650	Technician	Staff of Sero
Positive	s/p >0.2(titer>396)		
Negative	s/p < 0.2		
Nbre samples	92		
	NCmean	0,274	1,09
	PCmean	0,501	3,36

Group PP01(A5-C9),PP02(C10-D12),PP04(E1-F8),PP03(F9-H12)

Well	Sample mean	S/P Ra- tio	LogS/P	Log10Titer	Titer	Pos=1/Neg=0
A5	0,643	1,626	0,211	3,590	3890,367	1
A6	0,547	1,203	0,080	3,447	2801,232	1
A7	0,774	2,203	0,343	3,734	5417,627	1
A8	0,651	1,661	0,220	3,600	3982,391	1
A9	0,734	2,026	0,307	3,694	4946,954	1
A10	0,794	2,291	0,360	3,752	5654,256	1
A11	0,776	2,211	0,345	3,736	5441,252	1
A12	0,607	1,467	0,166	3,541	3478,532	1
B1	0,663	1,714	0,234	3,615	4120,756	1
B2	0,655	1,678	0,225	3,605	4028,469	1
B3	0,48	0,907	-0,042	3,314	2060,853	1
B4	0,354	0,352	-0,453	2,866	735,021	1
B5	0,742	2,062	0,314	3,702	5040,804	1
B6	0,711	1,925	0,284	3,670	4677,961	1
B7	0,765	2,163	0,335	3,725	5311,420	1
B8	0,345	0,313	-0,505	2,810	645,362	1
B9	0,498	0,987	-0,006	3,354	2257,887	1
B10	0,806	2,344	0,370	3,763	5796,629	1
B11	0,299	0,110	-0,958	2,316	206,865	0
B12	0,507	1,026	0,011	3,372	2356,947	1
C1	0,525	1,106	0,044	3,408	2556,090	1
C2	0,712	1,930	0,285	3,671	4689,630	1
C3	0,558	1,251	0,097	3,466	2924,481	1
C4	0,73	2,009	0,303	3,690	4900,084	1
C5	0,32	0,203	-0,693	2,604	402,103	1
C6	0,457	0,806	-0,094	3,258	1811,355	1
C7	0,393	0,524	-0,280	3,054	1133,125	1
C8	0,511	1,044	0,019	3,380	2401,085	1
C9	0,5	0,996	-0,002	3,358	2279,870	1
C10	0,866	2,608	0,416	3,814	6512,721	1
C11	0,566	1,286	0,109	3,479	3014,388	1
C12	0,697	1,863	0,270	3,655	4514,845	1
D1	1,238	4,247	0,628	4,045	11080,919	1
D2	0,784	2,247	0,352	3,743	5535,837	1
D3	1,149	3,855	0,586	3,999	9970,584	1
D4	1,541	5,581	0,747	4,174	14926,512	1
D5	1,414	5,022	0,701	4,124	13303,261	1
D6	1,882	7,084	0,850	4,287	19354,573	1
D7	1,057	3,449	0,538	3,946	8833,486	1
D8	1,657	6,093	0,785	4,215	16422,074	1
D9	1,556	5,648	0,752	4,180	15119,233	1
D10	1,148	3,850	0,585	3,998	9958,164	1
D11	1,618	5,921	0,772	4,202	15917,946	1



D12	1,308	4,555	0,658	4,078	11960,772	1
E1	1,176	3,974	0,599	4,013	10306,399	1
E2	1,246	4,282	0,632	4,048	11181,190	1
E3	1,332	4,661	0,668	4,089	12263,691	1
E4	1,021	3,291	0,517	3,924	8391,726	1
E5	0,921	2,850	0,455	3,856	7174,927	1
E6	0,615	1,502	0,177	3,553	3569,719	1
E7	0,796	2,300	0,362	3,754	5677,964	1
E8	1,299	4,515	0,655	4,074	11847,339	1
E9	1,316	4,590	0,662	4,081	12061,675	1
E10	0,57	1,304	0,115	3,486	3059,425	1
E11	0,664	1,718	0,235	3,616	4132,304	1
E12	0,742	2,062	0,314	3,702	5040,804	1
F1	0,811	2,366	0,374	3,768	5856,037	1
F2	0,762	2,150	0,332	3,722	5276,056	1
F3	0,497	0,982	-0,008	3,352	2246,902	1
F4	1,452	5,189	0,715	4,139	13787,330	1
F5	0,858	2,573	0,410	3,807	6416,849	1
F6	0,627	1,555	0,192	3,569	3706,861	1
F7	1,499	5,396	0,732	4,158	14387,991	1
F8	0,361	0,383	-0,417	2,906	805,393	1
F9	0,758	2,132	0,329	3,718	5228,935	1
F10	0,904	2,775	0,443	3,843	6969,683	1
F11	0,57	1,304	0,115	3,486	3059,425	1
F12	0,791	2,278	0,357	3,750	5618,709	1
G1	0,616	1,507	0,178	3,554	3581,132	1
G2	0,637	1,599	0,204	3,582	3821,466	1
G3	1,019	3,282	0,516	3,923	8367,239	1
G4	0,918	2,837	0,453	3,854	7138,672	1
G5	0,617	1,511	0,179	3,555	3592,547	1
G6	0,638	1,604	0,205	3,584	3832,943	1
G7	0,55	1,216	0,085	3,453	2834,802	1
G8	0,648	1,648	0,217	3,596	3947,861	1
G9	0,859	2,577	0,411	3,808	6428,827	1
G10	0,753	2,110	0,324	3,713	5170,083	1
G11	1	3,198	0,505	3,910	8134,910	1
G12	0,423	0,656	-0,183	3,161	1447,788	1
H1	0,649	1,652	0,218	3,598	3959,368	1
H2	0,703	1,890	0,276	3,661	4584,693	1
H3	0,713	1,934	0,286	3,672	4701,302	1
H4	0,591	1,396	0,145	3,518	3296,753	1
H5	0,793	2,286	0,359	3,751	5642,405	1
H6	0,807	2,348	0,371	3,764	5808,506	1
H7	0,433	0,700	-0,155	3,191	1554,013	1
H8	0,849	2,533	0,404	3,800	6309,134	1
H9	1,347	4,727	0,675	4,095	12453,330	1
H10	0,585	1,370	0,137	3,509	3228,796	1
H11	0,922	2,855	0,456	3,857	7187,015	1
H12	0,321	0,207	-0,684	2,615	411,641	1
Total						91

## Appendix 8. La décontamination des poulaillers de volailles au sol [in french]

D'après E.Cardinale et P.Drouin (1999). *Biosécurité et décontamination en production de poulets de chair en climat chaud*. In *La production de poulets de chair en climat chaud*. ITAVI. 96-109.

### 1. Protocole de décontamination du poulailler et de ses abords

CINQ OBJECTIFS :

- 1 – Eviter la dispersion des contaminants
- 2 – Rechercher l'efficacité dans le nettoyage et la désinfection
- 3 - Instaurer des barrières garantissant une sécurité sanitaire et détecter les facteurs de re-contamination
- 4 - Contrôler l'efficacité
- 5 - Respecter l'environnement

DEFINITIONS :

**Décontamination :** Ensemble des opérations visant à supprimer les sources et les réservoirs de contaminants pathogènes et à détruire les contaminants résidents.

**Désinfection :** Application d'un désinfectant (bactéricide et/ou fongicide et/ou virucide). La désinfection est une des opérations de la décontamination.

#### 1.1. Eviter la dispersion des contaminants

La décontamination incomplète des poulaillers (reste de poussière, système de ventilation non nettoyé par exemple) et la dispersion des contaminants au niveau des abords à partir des rongeurs, des restes de fumier, de plumes etc... sont des causes de la répétition des infections et/ou des maladies dans les poulaillers.

#### Désinsectiser et placer des appâts toxiques pour les rongeurs, aussitôt après le départ des volailles

Insecticide : sur les fosses ou la litière en partie basse des murs ; insister sur les raccordements et les fissures. Dans les pays à climats chauds, là où il y aura des poux rouges, des argas, il est nécessaire d'utiliser un insecticide acaricide, laisser agir l'insecticide pendant 24 heures.

#### Concevoir le chantier de décontamination

- Recenser la liste des points critiques à décontaminer sur un cadre de protocole de décontamination :
  - . tout ce qui est contaminé parce que souillé par les matières fécales et la poussière ;
  - . tout ce qui est ou a été en contact avec les éléments souillés (matériel, vêtements, véhicules, etc...) ;
  - . tout ce qui peut entretenir la contamination : fumier, lisier, eau du nettoyage, les animaux domestiques et de compagnie, la faune sauvage, le personnel de l'élevage, etc...
- Prévoir les méthodes et les moyens d'évacuation ou d'élimination ou de destruction ou de nettoyage et de désinfection de chacun des éléments recensés.
- Prévoir la chronologie des étapes d'exécution des opérations ainsi que les moyens nécessaires en matériel et personnel en fonction des délais.
- Nommer les responsables d'exécution.

#### Préparer le chantier

- Accessibilité et dégagement des abords.
- Vidange des silos d'aliment.
- S'assurer que les eaux usées du nettoyage seront bien évacuées vers une fosse et non pas à l'extérieur sur les abords ou sur les voies d'accès ou pire, vers un puits.
- Démontage d'éléments du poulailler (entrées et sorties d'air, matériel, etc...).

#### 1.2. Rechercher l'efficacité dans le nettoyage et la désinfection

Opérations préliminaires :

- 1 - Retirer les cadavres de la litière et les évacuer (équarrissage ou incinération).

- 2 - **Vidanger les chaînes** (ou autres systèmes) **d'alimentation.**
- 3 - **Démonter et sortir tout le matériel amovible** (assiettes, abreuvoirs, caillebotis, pondoirs, etc...) dont les extracteurs d'air et le stocker sur une aire cimentée.
- 4 - **Vidanger le circuit et le système d'abreuvement sur la litière.**
- 5 - **Décaper le bac à eau. Nettoyage et détartrage de l'ensemble du circuit d'eau** avec soit de l'eau javéalisée (1 berlingot de concentré – 250 ml pour 200 l d'eau) soit avec un acidifiant – laisser agir 12 heures – Double rinçage à l'eau claire potable avec vidange sur la litière. Recharger en eau potable chlorée à 20 ppm (20 mg/litre) soit 530 ml d'eau de Javel à 12 degrés chlorométriques pour 1000 l d'eau. Laisser agir pendant 24 heures puis vidanger l'ensemble du circuit d'eau sur la litière. Remplir le circuit avec de l'eau assurément potable. Couvrir le bac afin de le protéger contre la poussière et les souillures.
- 6 - **Dépoussiérer à sec :**
  - l'ensemble du circuit d'aération : entrées et sorties d'air, les ventilateurs, les gaines de chauffage et de ventilation, ...
  - les grillages, les rebords, les poutres, les murs et le plafond, ...
- 7 - **Evacuer la litière** humidifiée par le portail "sortie".

Ne pas stocker le fumier à proximité du bâtiment. L'enfouir dès que possible ou le mettre sous bâche de façon à ne pas contaminer les élevages voisins.  
Racler ou balayer le sol pour éliminer tout reste de fumier.
- 8 - **Nettoyer au détergent bactéricide puis désinfecter** (pompe à haute pression ; au moins une pompe à main) **les parties externes du poulailler** dont l'intérieur des jupes d'entrée d'air, le lanterneau ou les cheminées d'air avant le nettoyage intérieur à cause de l'introduction de salissures vers l'intérieur.
- 9 - **Nettoyer les abords** des restes de fumier, des plumes, des déchets, etc... les incinérer.
- 10 - **Vider, nettoyer le sas sanitaire.**
- 11 - **Protéger les appareils et boîtiers électriques** à l'aide de plastiques après les avoir essuyés avec une éponge imbibée de désinfectant.

#### **Nettoyage de l'intérieur du bâtiment :**

- 12 - **Détrempage** (pompe à pression) de tout l'intérieur du bâtiment (opération très importante) à l'aide d'une solution de détergent bactéricide.
- 13 - **Détergence**, avec le détergent bactéricide. Phase importante. Le détrempage et la détergence permettent le décollement des souillures adhérentes ainsi qu'une économie de la consommation d'eau lors du décapage. Laisser le détergent bactéricide agir suffisamment longtemps (plus d'une demi-heure) afin qu'il y ait une attaque du biofilm (colonies de bactéries accolées sur les surfaces sous une gangue protectrice). Ce biofilm est invisible à l'œil nu.

N.B. Le détergent devra être compatible avec le désinfectant. Certaines spécialités désinfectantes sont également mouillantes et détergentes.
- 14 - **Décaper** le bâtiment en procédant toujours de haut en bas, sans oublier les ouvertures d'aération. L'eau de décapage devra s'écouler vers une fosse.

#### **Désinfection :**

- 15 - Désinfecter (avec une solution de désinfectant homologué bactéricide, fongicide, virucide en respectant le mode d'emploi en concentration et en qualité) par pulvérisation, dans les 24 à 48 h après décapage. N'oublier aucune surface (dont le plafond) ni ouverture de tous les locaux.

N.B. : Des produits simples tels que formol, eau de javel, phénol, crésyl ... en solution ont des activités bactéricide et virucide.

#### **Nettoyage et désinfection du matériel :**

- 16 - **Détremper** dans une solution de détergent bactéricide ou une solution désinfectante, **décaper soigneusement et désinfecter le matériel amovible** sur l'aire de lavage adjointe à la fosse de récupération des eaux de nettoyage. Laisser sécher sur une autre aire bétonnée à l'abri de la poussière.

N.B. La désinfection des parties amovibles des pondoirs (perchoirs et fonds) se fera par trempage dans une solution désinfectante pendant 24 heures.
- 17 - **Nettoyer et désinfecter toutes les machines tels le tracteur et la remorque** (sans oublier les roues) qui serviront à rentrer la litière et le matériel.

#### **Décontamination des sols :**

- 18 - **Désinfecter les sols des abords et le sol du poulailler.**
  - En climats chauds les sols des poulaillers devront être bétonnés et lissés. Après nettoyage, ils seront désinfectés comme les autres surfaces.
  - Sols en terre, après un nettoyage rigoureux (grattage et balayage). Insister sur les aires des entrées et des sorties :

- soit la soude caustique (port obligatoire de combinaison, bottes, lunettes et gants) en solution aqueuse à 2 % (1 litre/3 m<sup>2</sup>) ou en paillettes : 50 kg/1000 m<sup>2</sup> arroser ensuite pour dissoudre les paillettes.
- soit la chaux (400 kg/1000 m<sup>2</sup>). S'informer sur les précautions d'utilisation : port obligatoire de combinaison, de bottes, lunettes et gants. Pour éviter un incendie de litière neuve, laisser un délai (5 à 7 jours) entre l'épandage de la chaux et la mise en place de la litière de façon que la chaux vive, en s'hydratant, "s'éteigne" au contact de l'humidité. Si le délai est trop court, utiliser de la soude caustique en prenant les précautions citées précédemment.
- soit le formol en solution à 10 % (port obligatoire de combinaison, bottes, gants et masque à gaz avec une cartouche spécifique formol).

N.B. En cas de problèmes de parasites (helminthes, coccidioses, ...) à répétition en pays à climat chaud : racler le sol sur une épaisseur de 10 cm et le recharger avec une couche de terre humide et bien compactée ; un épandage de chaux séchera et durcira cette nouvelle couche. Vis-à-vis des helminthes (ascaris, capillaires, tenias, ...) épandage de sulfate de fer pulvérisé ou arrosage du sol avec une solution à 10 %. (J.F. Dayon 1996).

#### **Décontamination du silo et des gaines :**

- 19 - Nettoyage et désinfection du silo d'aliment; grattage, brossage, éventuellement nettoyage au détergent bactéricide fongicide, désinfection par fumigation ou en branchant l'appareil à thermonebulisation avec un désinfectant bactéricide et surtout fongicide (aflatoxicoses...).
- 20 - Les gaines tubulaires à chauffage et ventilation : Elles sont très difficiles à décontaminer.
  - Celles en plastique souple seront remplacées par des neuves.
  - Celles en métal ou en plastique rigide seront démontées, lavées et désinfectées sur une aire bétonnée et mises à sécher sur une aire bétonnée autre que celle du lavage.

#### **1.3. Vide sanitaire : instaurer des barrières sanitaires garantissant une sécurité sanitaire et détecter les facteurs de recontamination**

La durée du vide sanitaire correspondra au temps nécessaire pour assécher le poulailler. Chauffer si nécessaire pour réduire cette durée. Profiter de ce laps de temps pour effectuer tous les travaux de réfection du poulailler et une série d'opérations :

- 1 - Rendre le sas sanitaire fonctionnel (une zone sale pour se dévêtir et une zone propre pour revêtir la tenue de travail, cottes, bottes, coiffes, ...) et mettre en place les barrières sanitaires (pédiluves).
- 2 - Placer des appâts toxiques contre les rongeurs non seulement au niveau du poulailler mais également sur l'ensemble de l'exploitation (lutte permanente).
- 3 - Délimiter les abords du poulailler et agencer l'approche des camions de livraisons et d'enlèvements.
- 4 - Aménager une aire de stationnement pour les véhicules des visiteurs.
- 5 - Vérifier l'étanchéité du poulailler aux oiseaux et aux rongeurs.
- 6 - Lutter en permanence contre les insectes (mouches, ténébrions).
- 7 - Aménager un stockage des cadavres. Préparer la possibilité d'enfouir ou d'incinérer les cadavres du prochain lot.
- 8 - Effectuer les réparations et remettre en état le poulailler.
- 9 - Vérifier la potabilité de l'eau.
- 10 - Vérifier l'écoulement des eaux pluviales. Empêcher la pénétration ou les éclaboussures dans le poulailler. Fossé cimenté à l'aplomb de l'auvent débordant.
- 11 - Les mouvements des personnes et du matériel risquent-ils d'entraîner une contagion ? Interdire la pénétration des visiteurs non professionnels et des animaux ; la présence de volailles fermières ou villageoises à proximité des élevages de poulets, poulettes, pondeuses est fortement déconseillée, etc...

#### **1.4. Trois à quatre jours avant livraison des poussins**

- Nettoyage et désinfection de la remorque et des roues du tracteur.
- Mise en place de la litière non moisie et propre qui a été stockée à l'abri des rats, souris et des oiseaux.
- Mise en place du matériel décontaminé.
- Insecticide rémanent sur la partie basse des murs et sur la litière longeant les murs.
- Désinfection terminale par pompe à pression : administrer la quantité de désinfectant correspondant au volume du bâtiment calculée au préalable.

### 1.5. Contrôler l'efficacité de la décontamination

Le contrôle de l'efficacité de la décontamination devra être objectif et se fera selon deux méthodes complémentaires :

- 1 - Evaluer la qualité du nettoyage, des précautions et des barrières sanitaires.
- 2 - Pratiquer éventuellement un test bactériologique soit pour rechercher les contaminants (ex : écouvillonnage par chiffonnettes pour les salmonelles. Inclure 10 % de complexe de neutralisants de désinfectants dans l'eau peptonnée), soit pour compter des germes indicateurs résiduels (ex : comptage de streptocoques fécaux à l'aide de boîtes de contact contenant également 10 % de complexe de neutralisants de désinfectants).

### 1.6. Respecter l'environnement

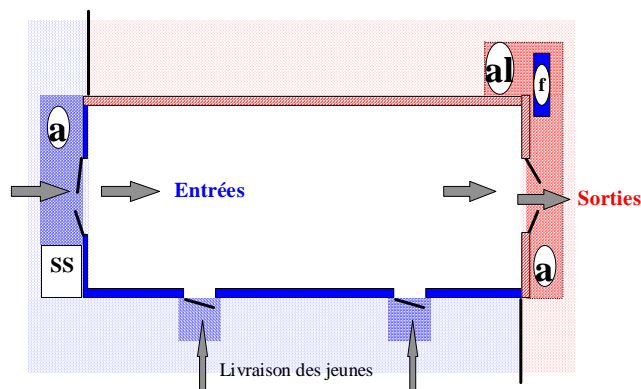
Soit donc éviter la contamination microbiologique et la pollution chimique (nitrates, nitrites, désinfectants ...) de l'eau (ruisseaux, rivières, nappes phréatiques) de l'air, de la voirie, etc... Le respect de l'environnement ne pourra se faire qu'en fonction des aménagements (sols, aires de nettoyage, fosses de récupération des eaux de nettoyage bétonnées) et en fonction de la manière de travailler (Cf objectifs 1 et 2).

En conséquence dans un souci d'assurer la sécurité sanitaire indispensable à la qualité, il paraît nécessaire de recommander :

- 1 - Une utilisation des abords respectant le principe d'un périmètre propre, réservé aux entrées, et d'un périmètre souillé, réservé aux sorties et au nettoyage du matériel.
- 2 - L'aménagement d'aires cimentées face aux entrées et sorties du poulailler ainsi qu'à l'endroit où le matériel est habituellement décontaminé.
- 3 - L'aménagement d'un sas sanitaire en 2 parties permettant un lavage des mains, un changement de tenue et une désinfection des bottes.
- 4 - De prévoir le nettoyage et la désinfection des abords dans le protocole de la décontamination des poulaillers

## Principe de circulation en sens unique et des demi-périmètres "entrées" et "sorties"

Demi-périmètre "sorties" : souillé



Demi-périmètre "entrées" : propre

a = aire bétonnée	f = fosse de récupération des eaux de nettoyage du bâtiment et du matériel
al = aire de lavage bétonnée	
SS = sas sanitaire	



Unité  
Epidémiologie et Qualité  
en Aviculture - Fév. 1999

## Appendix 9. Le Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire (RESESAV)

*D'après Article paru dans : Association sur l'étude de l'épidémiologie Animale (AEEA) – 2000 ; Auteur : E. Cardinale<sup>1</sup> en collaboration avec le Collectif des Techniciens Avicoles*

**Résumé :** Une aviculture moderne s'est mise en place dans la région de Dakar afin d'apporter rapidement des protéines animales à une population urbaine sans cesse croissante. Mais l'utilisation de souches de volailles exotiques, inadaptées aux conditions tropicales, la multiplication accélérée des poulaillers et la déficience des mesures sanitaires appliquées a facilité l'explosion de nombreuses maladies. Pour répondre à ce fléau, les vétérinaires spécialisés en aviculture se sont rapprochés du laboratoire de pathologie aviaire afin de créer un système d'échanges d'informations permettant de réagir plus efficacement sur le terrain. Le Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance aviaire est donc né en avril 1998 ; il regroupe 35 membres dont une majorité de vétérinaires et de techniciens privés (cabinets, entreprises...) qui déclarent chaque cas clinique par le biais d'une fiche de renseignements. Ces fiches sont centralisées au niveau d'une unité de gestion qui analyse les données et restitue les résultats sous forme d'un bulletin épidémiologique trimestriel et d'un bilan annuel. Ces informations permettent de suivre en temps réel les pathologies existantes et de pouvoir réagir de manière coordonnée contre ces agressions ; elles facilitent l'identification de toute nouvelle maladie ; elles représentent un excellent évaluateur de la prophylaxie médicale appliquée et servent aussi d'aide à la décision à l'Etat pour la rédaction de sa réglementation. Enfin, le réseau sert de fondement à de nombreux travaux de recherche importants pour le développement de la filière.

**Summary :** A modern poultry production has been developed around Dakar in order to produce animals proteins rapidly for feeding the non stop-growing urban human population. But the use of exotic unsuited poultry strains to tropical conditions, the fast increase of the poultry houses and the lack of sanitary measures explain the diseases explosion. To fight against that problem, the poultry-specialised veterinarians have contacted the laboratory of pathology to create an information system allowing more effective reaction on the field. Thus, the Senegalese Epidemiosurveillance network on poultry pathology has been created in April 1998 ; it's made up of 35 actors, especially private veterinarians and technicians (practises ; societies) who declare each clinical case with a specific information form. These forms are centralised through a management unity who gives the results back with a quarterly epidemiological bulletin and an annual report. These informations give a real precise following of the pathology in the area in order to react against the outbreaks co-ordinately ; they make the identification of new pathology easier ; they constitute a good indicator of the effectiveness of the medical prophylactics and they represent a technical basis for the official regulation laws. Finally, the network also helps to find out important research projects for developing poultry production in the tropics.

Pour répondre aux besoins en protéines d'une démographie citadine sans cesse croissante, une aviculture semi-industrielle de proximité dans les espaces urbains et périurbains du Sénégal a vu le jour depuis quelques années. La région de Dakar regroupe l'essentiel de cette activité dans un rayon de 100 km autour de la capitale. Mais l'intensification de cette production n'évolue pas sans problèmes : en effet, la densité des élevages, la concentration des animaux et l'utilisation de souches de volailles sélectionnées plus productives mais moins résistantes et donc plus sensibles, ont favorisé le développement de nombreuses maladies. Des épizooties de maladie de Newcastle ravagent encore des élevages et affectent les exploitations environnantes; de nouvelles maladies, comme l'encéphalomyélite aviaire, méconnues des vétérinaires, apparaissent et laissent les éleveurs complètement démunis. Face à la pression des pathologies et l'apparition de nouvelles maladies, les responsables sanitaires ont manifesté le besoin d'échanger, d'une façon rapide, des informations sanitaires permettant d'agir plus efficacement dans les élevages. Parallèlement, la Direction de l'Elevage a besoin d'informations sanitaires aussi précises que possible pour élaborer une politique qui soit en adéquation avec la réalité épidémiologique du terrain.

<sup>1</sup> CIRAD-EMVT / ISRA-LNERV BP 2057 Dakar Hann Sénégal

En réponse à ces besoins, il a été décidé de créer, en s'inspirant de l'expérience française du Réseau National d'Observations Epidémiologiques en Aviculture (4), le Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire (RESESAV) afin de quantifier dans le temps et dans l'espace les pathologies existantes, d'informer l'administration sur la situation sanitaire et de développer un centre d'échanges d'informations entre les acteurs de la santé des volailles. Il est proposé dans cette publication de faire une présentation et une première évaluation du RESESAV.

## **1. Présentation du Réseau**

### **1.1 Maladies faisant l'objet d'une surveillance :**

Toutes les pathologies sont déclarables et enregistrables dans la base de données mais le RESESAV a pour objectif principal l'épidémiosurveillance des maladies d'importance majeure : maladies de Newcastle, de Gumboro et de Marek ; salmonelloses ; maladie respiratoire chronique et coccidioses. Des études antérieures (1) ont, en effet, montré leur forte prévalence et leur impact économique.

### **1.2 Productions de volailles suivies par le réseau :**

Le réseau permet le suivi des maladies dans l'espèce *Gallus* : poulets de chair, poulettes et pondeuses de l'aviculture semi-intensive (6). Cette aviculture se distingue de l'aviculture traditionnelle par une rationalisation des techniques d'élevage : animaux en claustration, distribution d'aliment équilibré, prophylaxie médicale ... Cette population représente, par an, un effectif total de 5 millions de poulets de chair et 1 million de poulettes et de pondeuses, à comparer aux 10 millions de volailles villageoises. Elle est constituée d'unités de tailles variables : les bandes de poulets de chair comprennent 800 têtes en moyenne (figure 1) ; il existe une forte variabilité mensuelle et annuelle dans la production de poulets de chair. Les bandes de poulettes et de pondeuses sont en moyenne de 2000 têtes (figure 2) élevées de façon plus ou moins continue. Le réseau se propose de surveiller tous les élevages semi-intensifs de la région ; il n'a donc pas été procédé à un échantillonnage.

### **1.3 Aire géographique d'investigation :**

L'aire couverte par la surveillance correspond à la région du Cap Vert (figure 3) où se situe la majorité de la production avicole améliorée. Elle s'étend jusqu'à Thiès et Mbour (rayon de 100 km). Cette aire devra évoluer avec l'apparition de nouveaux centres de production (St Louis...) et la concrétisation de nouveaux acteurs (laboratoires régionaux).

### **1.4 Organisation du RESESAV (Figure 4) :**

Les correspondants du réseau sont les vétérinaires privés œuvrant en aviculture, les vétérinaires des entreprises (couvoirs, fabricants d'aliments et de matériels avicoles) dont les activités touchent le secteur avicole, les techniciens d'élevage de ces entreprises, les vétérinaires publics en charge du contrôle sanitaire et de l'application de la réglementation, les laboratoires régionaux et le laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles), en relation avec l'EISMV (Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaires). Trente cinq personnes sont actuellement impliquées. L'animation du réseau est assurée par le responsable du laboratoire de pathologie aviaire à l'ISRA. Ce dernier organise les réunions mensuelles, la collecte régulière des données (tous les quinze jours) leur traitement puis en effectue une synthèse éditée dans un bulletin trimestriel et un bilan annuel diffusés aux correspondants (charge à eux d'informer leurs aviculteurs). Il est aidé dans ses tâches et conseillé dans ses responsabilités, au sein de l'unité centrale, par le responsable de l'anatomopathologie de l'EISMV, le directeur de la Santé Animale (à la direction de l'Élevage), l'adjoint au directeur du CNA (Centre National de l'Aviculture) et par trois représentants des vétérinaires privés.

### **1.5 Financement :**

Le réseau a été mis en place dans le cadre d'un projet de développement (PRODEC) financé par l'état sénégalais et la coopération française. Ce projet étant arrivé à échéance, le relais a été assuré par le PARC (Panafrique Rinderpest Campaign), financé par l'Union Européenne et dont les activités dépassent largement la peste bovine.

## 2. Descriptif du fonctionnement :

### 2.1 Modalités de collecte :

La récolte des données se fait au moyen d'une fiche de renseignements (annexe) remplie systématiquement (lors de morbidité) par les correspondants lors de la consultation ou de la visite d'élevage. Les fiches sont transmises à l'unité centrale tous les 15 jours, voire immédiatement, s'il y a urgence à faire connaître l'existence d'un foyer. Les prélèvements éventuels (animaux vivants, organes, prélèvements de sang) sont acheminés au fur et à mesure aux laboratoires centraux.

### 2.2 Informations recueillies :

La fiche de renseignements indique le nom du responsable du diagnostic, la date, le nom de l'éleveur (les données n'étant pas anonyme pour éviter les doublons de signalement), le type de production, l'âge des animaux, le nombre de morts, l'effectif total à la mise en place, l'existence éventuelle de chute de ponte (et le pourcentage de chute), la maladie suspectée et les prélèvements réalisés.

En parallèle, il est procédé, en continu, à un recensement global des élevages modernes présents dans lequel sont précisés leur localisation, le nom de l'exploitant, le type de production et leurs effectifs. Ces informations sont recoupées avec les données provenant des couvoirs et de la douane (importations) afin d'évaluer la population présente.

### 2.3 Standardisation des données (4) :

Un guide d'aide au diagnostic et de standardisation des dénominations précisant les symptômes caractéristiques a été fourni aux acteurs pour apporter une meilleure fiabilité. Une séance de formation sur le terrain a permis à chacun de s'entraîner à effectuer des prises de sang, des prélèvements d'organes et d'apprendre à remplir correctement les fiches.

### 2.3 Modalités et matériel de traitement des données :

- Une première lecture et un recensement des questionnaires reçus sont réalisés pour vérifier la cohérence des données .
- Les observations sont saisies et stockées dans une base de données (logiciel ACCESS) ; elles sont regroupées dans deux tables :
  - la première concerne la population des élevages connus mise à jour en continu indiquant les variables nom de l'éleveur, type de production, localisation et effectif.
  - la seconde correspond aux cas des maladies diagnostiquées à partir d'observations cliniques ou de résultats d'analyses et reprend les informations contenues dans la fiche de renseignements.
- Les données sont ensuite traitées à l'aide de requêtes préétablies (langage SQL) pour établir des tableaux synthétiques et des cartes permettant de suivre l'évolution de la situation sanitaire de trimestre en trimestre.

### 2.5 Diffusion du bulletin trimestriel et du bilan annuel

#### 1. Le bulletin trimestriel

Il comprend quatre parties :

- l'actualité pathologie susceptible d'intéresser les techniciens de la filière avicole.
- la répartition des élevages de poulets de chair, poulettes et poules pondeuses en cours de production dans la zone du Cap Vert.
- Les résultats épidémiologiques du trimestre considéré avec :
  - Les déclarations : leur nombre, la répartition (en pourcentage) des maladies
  - Les taux de mortalité : le nombre de morts, les taux de mortalité dans les élevages atteints et les taux de mortalité par zone. Ces résultats sont présentés par type de production et en fonction de la pathologie.
- La lettre d'Informations aux aviculteurs : outil de formation et d'information, pour les techniciens, à l'attention des aviculteurs. Le sujet développé (tel que les bonnes pratiques de vaccination,



l'importance du nettoyage et de la désinfection) est toujours un sujet d'actualité qui a fait l'objet de discussions au sein des réunions du réseau et qui a posé problème au cours de la période considérée. Les bulletins ne sont diffusés qu'aux correspondants du réseau qui peuvent alors répercuter alors l'information auprès de leur clientèle.

## 2. Le Bilan Synthétique Annuel

Il est composé de deux parties :

- La première est consacrée au bilan sanitaire : elle reprend les dominantes pathologiques observées dans les élevages en insistant sur leur occurrence dans le temps et dans l'espace.

Sont exposés l'évolution dans le temps des affections déclarées ainsi que le classement hiérarchique des maladies en fonction de leur fréquence, du nombre de morts qu'elles ont provoqué et de leur gravité (pertes de performances) dans les élevages atteints. Une évaluation des pertes économiques est effectuée par maladie.

- La seconde partie présente une synthèse de l'avis des acteurs sur le fonctionnement du réseau et sur les dominantes pathologiques de l'année. Le but du bilan annuel est de présenter les arguments scientifiques de façon coordonnée (en particulier entre l'administration et le secteur privé) pour définir les mesures de prophylaxie à prendre prioritairement.

## 3. Principaux Résultats

### 3.1 Les Déclarations (Nombre et Nature)

Celles - ci peuvent varier en fonction de deux facteurs : l'augmentation du nombre d'acteurs participant à la récolte des données et les variations saisonnières et annuelles du nombre de bandes mises en place et en conséquence l'occurrence des pathologies dans les élevages. Dans le cas du RESESAV, l'évolution des déclarations est peu liée à l'entrée de nouveaux acteurs car depuis la mise en place du réseau (27 avril 1998), le nombre de vétérinaires et de techniciens privés a peu augmenté : 3 membres supplémentaires. L'évolution du nombre de données dépend donc essentiellement de l'occurrence des maladies ; pendant l'hivernage (mois d'août et septembre), il est observé une très nette augmentation des cas de maladies (Figure 5). Les conditions climatiques de température (28°C) et d'hygrométrie (80%) sont, en effet, des facteurs favorables au développement des pathologies. Ces conditions influent aussi parallèlement sur la sensibilité des volailles aux agents pathogènes. La plupart des déclarations correspondent à des cas de maladie de Gumboro chez les poulets de chair et chez les poulettes (Figure 6) ; la première cause de déclaration chez les pondeuses reste la coccidiose !

### 3.2 Les Taux de Mortalité

- Le nombre de morts (Figure 7) : durant la période mai 98 - mai 99, 32 854 mortalités ont été recensées chez les poulets de chair, 10 870 chez les poulettes et 17 715 chez les pondeuses.

Le pic de mortalité en mai chez les poulets de chair correspond à un foyer de maladie de Gumboro sur des poulets de 23 jours non vaccinés ; 12 000 poulets sont morts sur un effectif de 15 000. En janvier, février et mars 99, l'augmentation du nombre de morts est lié au passage de la maladie de Newcastle. La mortalité augmente aussi considérablement en août - septembre, particulièrement chez les jeunes animaux (poulets de chair et poulettes) (figure 8).

- Les Taux de mortalité dans les élevages :

- par mois :

Dans les élevages de poulets de chair, il est en moyenne de 13 p. cent [3 - 49], 7p.cent [2 - 22] chez les poulettes et 5 p. cent [2 - 25] chez les pondeuses.

Ce taux a atteint 13 p.cent chez les poulettes pendant l'hivernage et il a été évalué à 20 p.cent pour toutes les productions en février à cause d'une flambée de maladie de Newcastle du fait que les animaux étaient plus ou moins bien vaccinés.

- par maladie :

La maladie qui provoque le plus de pertes demeure la maladie de Newcastle. Après une épizootie importante en 1995 avec au moins 60 000 morts, elle est désormais mieux maîtrisée notamment grâce à l'utilisation des vaccins inactivés huileux injectables (6). Cependant, de nombreux aviculteurs persis-

tent à utiliser des vaccins buvables qui sont mal administrés et qui, de ce fait, ne confèrent pas de protection aux animaux (8).

Les mauvaises pratiques vaccinales ainsi qu'une hygiène insuffisante expliquent la prévalence inquiétante de la maladie de Gumboro (2). La présence de coccidiose clinique chez les pondeuses est d'ailleurs un signe révélateur de l'état hygiénique de nombreuses exploitations !

De même, la persistance de la maladie de Marek pourrait s'expliquer par des ruptures de la chaîne du froid dans la conservation des vaccins administrés au couvoir.

- Les taux de mortalité par zone : les zones les plus affectées sont celles proches de Dakar où la densité en élevages est forte et où toute nouvelle pathologie diffuse rapidement. La figure 9 représente l'aire d'extension de l'épizootie de maladie de Newcastle dans la zone de Pikine et la figure 10, celle de la maladie de Gumboro à Dakar). Ces taux de mortalité calculés par zone sont sous-estimés car tous les éleveurs ne déclarent pas leurs problèmes sanitaires.

#### 4. Discussion : Réflexion sur la position actuelle du RESESAV

Le RESESAV s'intéresse uniquement à la population de volailles modernes pour deux raisons. D'une part, elle produit 85 p. cent des apports en protéines issues des volailles sur le marché des grandes villes de Dakar et Thiès (25 p. cent de la population du Sénégal) (7). D'autre part, il est difficile d'avoir des informations fiables et précises concernant l'aviculture traditionnelle, celle-ci étant éparpillée sur le territoire national et représentant une faible activité commerciale. En outre, les pathologies principales qui limitent le développement de l'aviculture traditionnelle sont connues : étant principalement la Maladie de Newcastle (8), la variole et les infestations parasitaires (7).

##### *Les points forts du RESESAV:*

- Le RESESAV permet d'obtenir un état plus précis de la pathologie aviaire de l'élevage moderne au Sénégal. Il a mis en exergue les maladies les plus graves tant du point de vue économique qu'épidémiologique et a indiqué leur prévalence saisonnière. Comparé au RNOEA, le RESESAV apporte, au delà du nombre des élevages affectés, des précisions sur les taux de mortalité dans les exploitations car le nombre de morts et les effectifs totaux sont connus.
- Il permet une réaction rapide des techniciens de la filière qui peuvent se mobiliser efficacement contre les foyers de maladie contagieuse grâce à une meilleure communication.
- Il apparaît comme un excellent outil d'évaluation de l'efficacité de la prophylaxie médicale appliquée par les éleveurs (insuffisance de certains programmes vis à vis de la maladie de Newcastle, maîtrise insuffisante de la vaccination contre la maladie de Gumboro, défaut de vaccination au couvoir contre la maladie de Marek).
- Il joue son rôle d'épidémiologie : l'encéphalomyélite aviaire a ainsi été mise en évidence pour la première au fois au Sénégal (3) .
- Il sert d'argument justificatif à l'entreprise de travaux de recherche menés en collaboration avec les acteurs de la filière ; il apporte, à l'administration, une aide à la décision qui lui permet de définir les actions prioritaires à mener dans le domaine de l'élevage sur le territoire national .
- Son bulletin est devenu un outil de formation et d'information pour tous les acteurs de la filière et sert de vitrine vis à vis des professionnels étrangers.
- Le réseau n'exige aucune cotisation de la part des correspondants et tout le monde peut ainsi librement accéder aux informations sanitaires.

##### *Les points faibles du RESESAV :*

- Le RESESAV avait pour objectif de surveiller la population des volailles moderne dans sa totalité ; dans la pratique, il apparaît impossible de débusquer tous les petits élevages qui se mettent en place notamment en pleine ville (terrasse, cours ou chambres) pour répondre aux demandes de consommation festive. Cette remarque est surtout applicable aux élevages de poulets de chair qui sont de taille modeste (50 – 500) lorsqu'ils sont développés en milieu urbain. Il se pose donc la question de la représentativité de l'échantillon sur lequel le suivi est réalisé : dans les zones périurbaines, toute la population d'élevages modernes est parfaitement connue ; l'échantillon correspond à la population. En ville, la surveillance ne concerne qu'une partie des élevages ; ce qui, dès lors, peut induire un biais. Cependant, il n'y pas d'écart notable entre les élevages régulièrement

- suivis et ceux qui ne le sont que sporadiquement ; aussi, la représentativité ne peut être que faiblement affectée.
- L'unité centrale est rarement réunie au complet car les membres ont de nombreuses responsabilités par ailleurs et ont insuffisamment de temps pour participer de façon déterminante à l'interprétation des informations et à la rédaction du bulletin.
  - Les diagnostics cliniques posés sur le terrain ne sont pas toujours confirmés par des analyses de laboratoire ; ce qui peut éventuellement poser un problème de fiabilité des résultats et donc un biais de qualité.

#### **Perspectives :**

- Dans la mesure du possible, le RESESAV sera étendu à toute l'aviculture moderne en améliorant en particulier la participation des accouveurs (listing de leurs clients et adresse).
- Le réseau doit inclure tout nouveau cabinet privé ou toute société qui travaille dans le domaine de l'aviculture.
- En parallèle au RESESAV, le gouvernement demande à ce qu'il soit procédé à des enquêtes longitudinales sur l'aviculture villageoise dans les différentes régions du pays afin d'identifier, d'une façon plus certaine, les maladies les plus courantes ; la pathologie demeurant effectivement une forte contrainte dans le développement de l'aviculture traditionnelle. De surcroît, l'aviculture traditionnelle s'avère être un réservoir d'agents pathogènes ; ainsi, l'épidémiosurveillance devra s'étendre à cette population pour décider de plans de lutte au niveau national.
- Enfin, il sera pertinent de porter une évaluation de la qualité du RESESAV en ayant, par exemple, recours à l'appréciation d'experts comme développé dans la méthode Delphi (5).

**Conclusion :** le RESESAV joue d'abord un rôle d'observatoire épidémiologique ; il permet d'acquérir une vision exacte mais non précise, et ce tous les trimestres, des dominantes pathologiques et des tendances de l'évolution épidémiologique de l'aviculture au Sénégal. Les nouveaux foyers de maladie contagieuse sont identifiés rapidement permettant ainsi aux services de l'Etat de réagir sur des bases tangibles (incidence...). Cet outil permettra également une évaluation des mesures de prophylaxie médicale mises en place. Outre ses objectifs de connaissance de la situation épidémiologique, le réseau est aussi un forum « laboratoire » de réflexion sur les problèmes de l'aviculture sénégalaise et une source de diffusion des acquis de la recherche telle que les programmes de vaccination efficaces contre la maladie de Newcastle (vaccination obligatoire depuis peu au Sénégal). Le réseau joue donc un rôle moteur dans la filière avicole, il représente un début d'organisation professionnelle autour duquel peuvent se structurer un institut technique avicole au service des aviculteurs sénégalais.

**Remerciements :** au Dr Pierre Drouin (AFSSA Site de Ploufragan), responsable du RNOEA ; au projet PRODEC (Projet de développement des espèces à cycle court) et au projet PARC (Pan African Rinderpest Campaign).

#### **Bibliographie :**

1. Arbelot B., Dayon JF., Mamis D., Gueye JC., Tall F., Samb H. Enquête sérologique sur la prévalence des principales pathologies aviaires au Sénégal : mycoplasmoses, Pullorose, typhose, maladie de Newcastle, maladie de Gumboro et Bronchite infectieuse. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1997. 50 : 197-203
2. Cardinale E. Arbelot B. Kaboret Y. Dayon JF. Biaou C. Bada Algom O. La maladie de Gumboro dans les élevages semi-industriels de la région de Dakar. Revue Elev Med Vet Pays Trop, 1998, 51 (4) : 293 - 296
3. Cardinale E. Dayon J.F. Kaboret Y. Pene G. Faye M. Doyen B. Apparition d'encéphalomyélite aviaire au Sénégal. Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1999, 52 (1), p 5 – 8.
4. Drouin P. Toux JY. Guittet M. Bennejean G. Le réseau national d'observations épidémiologiques en aviculture. Epidemio.santé anim., 1995, 27, 45-48.
5. Dufour B. Creation by the Delphi method of an evaluation scale on the quality of animal surveillance network. Epidemio. Santé Ani., 1997, 31-32 N°spécial ISVEE 07.01 1-3
6. Missohou A., Habyarimana F., Foucher H., Habamenshi P., Dayon JF., Arbelot B. Elevage moderne de poulets de chair dans la région de Dakar : Structure et Productivité. Rev Elev Med Vet Pays Trop. 1995. 146, 7, 491-496
7. Ralalanjanahary M. Contribution à l'étude de l'approvisionnement en intrants de la filière avicole moderne au Sénégal : cas de la région de Dakar. These Doct. Vet. EISMV. 1996. N° 38.112 p
8. Verger M. La prophylaxie de la maladie de Newcastle dans les élevages villageois en Afrique. L'aviculteur N°465