



Impact de la ligne TGV Sud-Est sur les élevages avicoles dans le département de la Drôme

Yves FRANCK , Sophie LUBAC

ITAVI - Actipôle Agriculture - 5, rue Herman Frenkel- 69364 LYON CEDEX 07

RESUME

Les travaux de construction de la ligne TGV Sud-Est, de même que sa mise en service en juin 2001, ont entraîné un certain nombre de perturbations dans les élevages de volailles et de lapins situés à proximité de la voie.

En effet, les nuisances engendrées ont entraîné des diminutions significatives des performances des élevages de volailles de chair sur parcours, ainsi que des élevages clairs en ventilation statique, d'autant plus marquées lorsqu'ils sont situés à moins de 300 mètres de la voie. Les élevages obscurs en ventilation dynamique ont été moins exposés.

Cette étude nous conduit à recommander :

- de modifier les bâtiments d'élevage à proximité de la voie et de privilégier, chaque fois que cela est compatible avec les cahiers des charges de production, une ventilation dynamique, un bâtiment obscur et un renforcement de l'isolation phonique (productions standards).
- de mettre en place des dispositifs permettant de masquer totalement le train et les caténaires à proximité des élevages avec parcours extérieur.

SUMMARY

Building work of "TGV Sud-Est" (High Speed Train South East), as well as its opening in June 2001, have caused several perturbations in poultry and rabbit breeding farms situated nearby the railway.

As a matter of fact, nuisance engendered have caused significant decreasing of technical performances in free range poultry breeding, and in the same way in clear poultry houses with static ventilation, all the more if they are settled at less than 300 m of the railway. Dark poultry houses with dynamic ventilation have been less exposed.

This survey leads us to recommend :

- *to modify poultry houses which are nearby railway and, when requirements for production allow it, to favour dynamic ventilation, dark house and reinforced phonic isolation (standard production).*
- *to set devices allowing to hide completely train and catenaries.*

L'enquête d'utilité publique pour la réalisation du TGV Méditerranée a été ouverte en octobre 1992 : après la réalisation du tronçon Paris-Lyon en 1983 puis du tronçon Lyon-Valence en 1987, l'objectif était de prolonger la ligne vers Marseille et l'Italie d'une part, vers Montpellier et l'Espagne d'autre part.

Fin 1992, l'enquête d'utilité publique est close et en septembre 1993 le premier Ministre Edouard BALLADUR annonce le lancement du TGV Méditerranée dont la mise en service était initialement prévue en 1999.

Dès 1994, les organisations professionnelles agricoles du département de la Drôme, le Comité Economique Régional de la Volaille du Sud-Est et de nombreux éleveurs avaient alerté les représentants de la SNCF sur les perturbations possibles des élevages (et notamment des élevages de "Pintadeau de la Drôme") lors de la construction et de la mise en service de la ligne. En l'absence de référence sur la sensibilité des différentes espèces vis à vis des perturbations créées tant par les travaux que par le passage des TGV, il a paru nécessaire de définir une méthodologie qui pourrait être intégrée dans les

protocoles d'indemnisation prévus entre les organisations professionnelles agricoles représentées par la Chambre d'Agriculture de la Drôme et la SNCF.

Cette méthodologie repose sur les principes suivants :

- le cas des élevages directement concernés par les emprises du TGV n'est pas traité ici : ces élevages, distants de moins de 150 mètres de la voie, sont réglés par expropriation (cependant un élevage situé à 65 mètres de la voie est resté en place, l'éleveur refusant d'être exproprié).

- il n'est pas possible de définir des seuils de distance à partir desquels telle ou telle mesure serait applicable sur le terrain, les effets liés au bruit étant fonction autant de la distance que du profil en long de la voie (tranchée, remblais), de la configuration du terrain, de la présence d'obstacles à la propagation des bruits.
- il faut faire la distinction entre les perturbations temporaires, occasionnées par les travaux et celles permanentes générées par l'exploitation de l'ouvrage.
- il faut faire la distinction entre les élevages en claustration pour lesquels des aménagements (notamment phoniques) peuvent permettre de remédier aux difficultés et les élevages avec parcours qu'il est difficile de protéger.
- il convient de définir pour chaque type d'élevage le ou les indicateurs les plus pertinents pour apprécier les préjudices éventuels.

En août 1995, la Chambre d'Agriculture de la Drôme signe une convention avec la SNCF pour les élevages hors-sol du département : cette convention concerne les éleveurs contraints à une délocalisation immédiate totale ou partielle d'une part, les éleveurs susceptibles de subir un préjudice et qui font l'objet d'un suivi d'autre part, les résultats du suivi pouvant se traduire soit par une délocalisation des élevages, soit par une indemnisation des préjudices subis.

Dans ce contexte là, par convention, la Chambre d'Agriculture de la Drôme confie la mise en place de ces suivis à l'ITAVI, avec une phase d'observation avant le démarrage des travaux, une phase de recueil et d'analyse pendant la durée du chantier suivie d'une 3^e phase d'observation après la mise en service de la voie.

Cette étude avait pour objectifs de mettre en évidence les modifications des résultats des élevages et la présence d'un lien entre ces modifications et la mise en place du TGV.

Elle a permis de quantifier ces évolutions en terme de manque à gagner et de connaître et traduire leur influence sur le plan technique.

1. Matériels et méthodes

Les éleveurs situés dans un rayon de 1000 mètres autour de l'axe de la voie ont fait l'objet d'un suivi sur la

base du volontariat : au total 28 éleveurs se sont engagés à fournir leurs résultats technico-économiques, ainsi que leurs observations, l'ITAVI s'engageant à traiter les résultats et à fournir les éléments nécessaires à la négociation avec la SNCF en cas de nuisances.

L'échantillon d'éleveurs suivis dans le cadre de cette enquête a évolué au cours du temps, ce qui ne simplifie pas l'analyse de l'évolution des résultats techniques et économiques (tableau 1). Ainsi,

- 8 élevages ont été arrêtés (départ à la retraite, faillite, arrêt d'élevages anciens...) et à notre connaissance les bâtiments n'ont pas été repris pour l'activité avicole.
- plusieurs élevages ont changé ou alterné des productions différentes,
- enfin, plusieurs éleveurs ont aussi changé de groupe de production.

Notons aussi que la ligne TGV concernait à l'origine environ 26 000 m² de bâtiment, soit un peu plus de 5 % du parc de bâtiment de la Drôme, et que l'âge moyen des bâtiments est important, soit 26 ans d'âge en 2001.

La localisation des élevages est indiquée sur la carte ci-jointe, ainsi que les ouvrages d'art réalisés.

22 éleveurs de volailles de chair ont été suivis ainsi que 3 éleveurs de poulettes, 2 éleveurs de lapins et 1 de perdreaux.

Leurs résultats technico-économiques ont été recueillis bande par bande en fonction du type de production. Plusieurs espèces ont été parfois élevées dans le même bâtiment en production de volailles de chair. Nous avons donc différencié les lots de dinde, pintade, poulet, pintade label, poulet label.

Trois périodes de suivi ont été distinguées :

- une période "témoin" regroupant les lots étudiés avant le commencement des travaux (1994 à 1996) et pendant la phase intermédiaire après l'arrêt des travaux et avant la mise en service de la ligne (juin 2001).
- une période qui s'est déroulée pendant les travaux (1996 à 1998).
- puis la période qui a suivi la mise en service de la ligne (2001 à 2002).

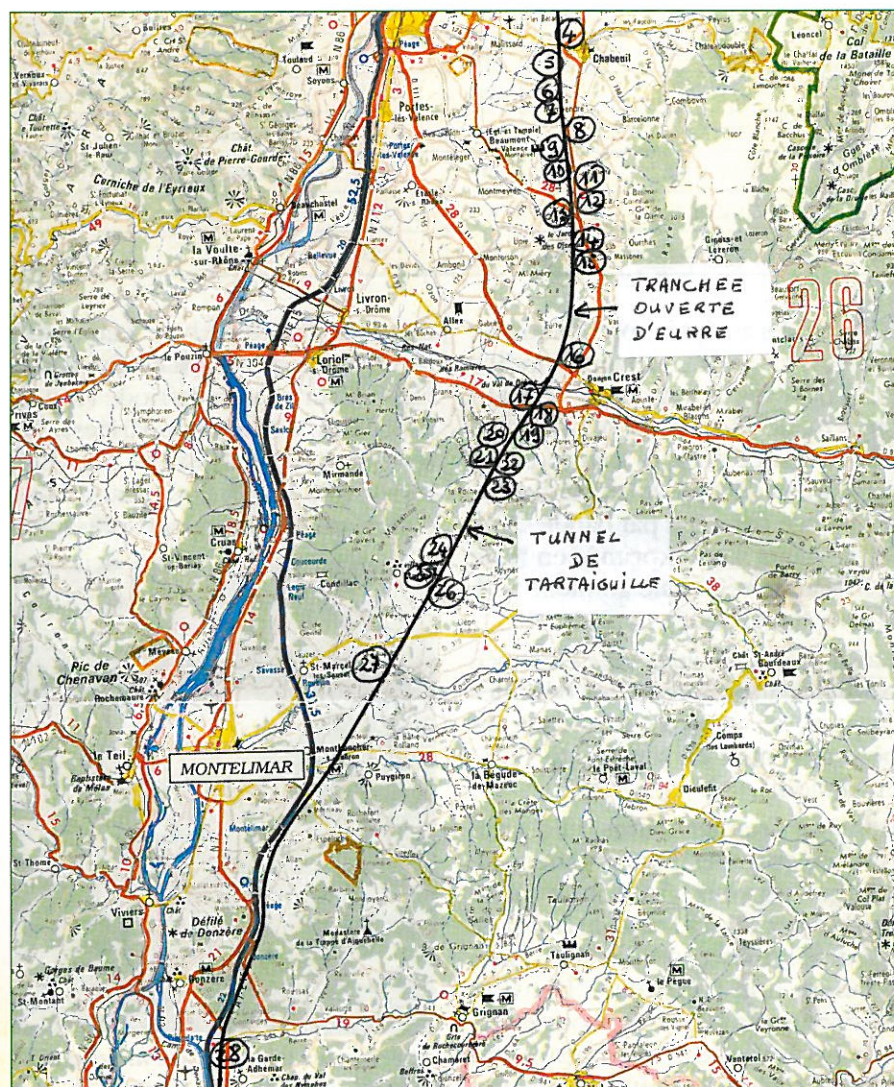


Tableau 1 : *Caractéristiques des élevages*

Numéro élevage	Commune	Distance	m2	Année de const.	Ventilation	Clair/Obscur	Volière	Parcours	Production principale
1	MONTELIER	700	1000	1965	statique	clair	non	non	poulet/dinde
2	MONTELIER	1000	700	1975	statique	clair	oui	non	pintadeau
3	MONTELIER	300	400	1994	statique	clair	non	oui	pintade/poulet
4	CHABEUIL	160	700	1970	statique	clair	non	non	poulet
5	CHABEUIL	300	800	1972	statique	clair	non	non	dinde
6	MONTVENDRE	210	2300	1981	statique	clair	oui avant 96	oui avant 96	dinde
7	MONTVENDRE	150	400	1972	statique	clair	non	oui avant 98	poulet
8	CHABEUIL	170	1100	1970	statique	clair	non	non	
9	MONTMEYRAN	400	1050	1969	dynamique	obscur	non	non	poulette
10	MONTMEYRAN	220	251	1963	statique	clair	non	non	pintade/poulet
11	MONTMEYRAN	400	3000	1971/1974	dynamique	obscur	non	non	poulette
12	LA BAUME CORN.	350	865	1970	dynamique	obscur	non	non	pintade/poulet
13	MONTMEYRAN	65	2200	1975	dynamique	obscur	non	non	poulette
14	VAUNAVEYS	250	630	1966	statique	clair	non	oui	pintade/poulet
15	VAUNAVEYS	280	800	1968	statique	clair	non	oui	pondeuse
16	CREST	300	300 CM	1992	dynamique	obscur	non	non	lapin
17	CHABRILLAN	160	1500	1969/1972	dynamique	obscur	non	non	poulet
18	CHABRILLAN	230	440	1955	statique	clair	non	non	poulet
19	CHABRILLAN	280	781	1988+1994	statique	clair	oui	oui	pintadeau
20	CHABRILLAN	700	800	1979	statique	clair	oui	non	pintadeau
21	CHABRILLAN	1000	456 CM	1987	dynamique	obscur	non	non	lapin
22	CHABRILLAN	170	640	1967	statique	clair	non	non	dinde
23	CHABRILLAN	150	1200	1972	statique	clair	non	non	dinde
24	ROYNAC	200	2050	1989	statique	obscur/clair	non	non/oui	pondeuse
25	ROYNAC	150	800	1980	statique	clair	oui	non	pintadeau
26	MARSANNE	200	1000	1970	statique	clair	non	non	poulet
27	SAUZET	500	800	1980	statique	clair	non	oui-autoroute+TGV	pintade
28	LA GARDE ADHEMAR	160	350	1990	statique	clair	oui	non	perdreau

Les critères analysés sont le taux de saisie, le taux de mortalité, l'indice de consommation (IC), le gain moyen quotidien (GMQ), l'index de performance (IP), la marge poussin/aliment (PA) par m² et par bande, le kilotage par m² et par bande. Tous les résultats sont exprimés en % de la moyenne régionale annuelle Sud-Est pendant l'année considérée.

L'analyse des résultats a été effectuée par comparaison entre les périodes "travaux" et "témoin" puis entre les périodes "mise en service du TGV" et "témoin".

Dans un premier temps, elle a été réalisée entre les performances de chaque éleveur (moyenne pour chaque période) à l'aide du test U de Mann Whitney (non paramétrique, données non appariées). Dans un deuxième temps, nous avons effectué des tests de comparaison par groupe d'éleveurs ou type de pro-

duction, l'unité de base étant alors la moyenne des résultats de chaque éleveur sur chaque période (test de Wilcoxon, données appariées). Les tests statistiques ont été effectués lorsque le nombre de bandes ou d'éleveurs suivis étaient suffisants.

En parallèle, des enquêtes ont été réalisées auprès des éleveurs afin de recenser les nuisances engendrées.

En complément des mesures du niveau sonore ont été effectuées par la SNCF à proximité des élevages.



Aperçu des travaux au niveau d'Eurre au moment où la tranchée ouverte rejoint la plaine de Crest

2. Incidence des travaux de construction sur les résultats techniques et économiques

■ 2.1. En élevage de volailles de chair (15 élevages)

Les résultats par production et par éleveur sont indiqués au *tableau 2*.

Pour les éleveurs de dinde, on note des détériorations significatives de performances chez 2 éleveurs sur 5 suivis : chez l'un, on note une diminution significative de la vitesse de croissance et de l'index de productivité, chez l'autre une détérioration du taux de mortalité, de l'IC et de la marge PA, pendant la période des travaux.

En élevage de pintade, chez un éleveur sur 3 éleveurs suivis, on note une réduction du taux de mortalité pendant la période des travaux.

En élevage de poulet, on ne note pas de différence significative entre les 2 périodes.

En élevage de pintade label, on note un effet significatif dans 2 élevages exploités par le même éleveur : les critères touchés sont la vitesse de croissance qui a diminué pendant les travaux pour le premier élevage, le taux de saisie qui a augmenté pendant les travaux pour le deuxième élevage.

Enfin, en poulet label, on note une augmentation significative de l'IC sur l'éleveur suivi.

Cette première approche montre clairement des différences entre élevages qui peuvent être liées à l'éloignement de l'élevage par rapport à la zone de travaux ou à l'importance des travaux. L'analyse de la moyenne générale des résultats entre les 2 périodes, même si elle montre des tendances à la détérioration des performances pendant la période des travaux (taux de saisie, taux de mortalité, IP) n'est pas significative statistiquement.

Nous avons poursuivi l'analyse des moyennes (*tableau 3*) sur les éleveurs réalisant des productions avec parcours (pintade, poulet label), ces éleveurs étant tous situés à moins de 300 mètres de la ligne. On note alors des effets négatifs significatifs pendant la période des travaux sur



Aperçu des travaux à Chabrillan, à proximité de l'élevage 27 (08/97)

l'IC et l'IP ($P < 0,04$) et sur la marge PA ($P < 0,08$).

Pour les productions standards sans parcours (*tableau 4*), nous avons créé 2 groupes : le premier est constitué des élevages situés à 300 mètres et moins de la ligne, le deuxième des élevages situés à plus de 300 mètres de la ligne. On n'observe pas de différences significatives sur les différents critères étudiés dans le premier groupe ; dans le deuxième on observe une amélioration significative de la marge PA.

En conclusion, les nuisances provoquées par les travaux à proximité des élevages de volailles entraînent des diminutions significatives des performances des élevages sur parcours dans la zone située entre 150 et 300 mètres de l'axe du TGV ; pour les élevages en claustration, on note des effets significatifs ponctuels chez certains éleveurs, mais on ne peut conclure à un effet négatif systématique des travaux dans la zone des 300 mètres de la ligne, notamment compte tenu du faible effectif de notre échantillon. Au-delà de 300 mètres on ne note pas d'effet négatif des travaux dans les élevages en claustration.

■ 2.2. En élevage de poulettes

Dans notre échantillon (*tableau 5*), 3 élevages de poulettes nous ont transmis des résultats techniques et économiques dont l'un situé à 65 mètres de la voie TGV. Ce dernier élevage a fait l'objet d'une rénovation technique (isolation phonique, modification de l'entrée d'air des bâtiments) et un merlon a été construit entre le bâtiment et la voie.

L'analyse des résultats techniques ne montre pas d'effet des travaux de construction de la voie TGV sur les performances des poulettes. L'élevage 13 notamment situé à 65 mètres de la voie mais ayant fait l'objet de travaux de rénovation, ne semble pas particulièrement touché.

■ 2.3. En élevage de lapins

Deux éleveurs de lapins ont été suivis (*tableau 6*), l'un à 300 mètres de la ligne dans une zone de travaux importants, l'autre à 1000 mètres de la ligne.

On ne note pas de variation significative des résultats liés aux travaux, que ce soit en engraissement ou en maternité, du fait de la variabilité sur les critères retenus. Cependant, dans les 2 cas, des effets des travaux sur la qualité de l'eau des puits a été notée, entraînant des frais de traitement de l'eau pour les éleveurs.

3. Incidence de la mise en services la ligne TVG sur les résultats techniques et économiques

Nous avons là encore comparé les résultats techniques obtenus pendant la période témoin et les résultats obtenus après la mise en service de la ligne en juin 2001. Précisons tout de suite la faiblesse du nombre de bandes observées après la mise en service ce qui limite la signification statistique des résultats (*tableau 7*).

Tableau 5 : Incidence des travaux sur les performances des poulettes (en % de la moyenne régionale)

type	éleveur	groupe éleveur	nombre de bandes		tx mortalité		conso./poulette		âge		poids final		marge/poulette		
			témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	
poulette	11	400	faible	13	2	90,72	69,57	96,07	106,79	98,7	99,46	94,19	94,33	101,35	103,72
poulette	13	65	forte	4	4	107,18	111,4	100	101,6	102,49	99,25	101,19	99,3	102,98	101,69
poulette	9	400	faible	5	4	113,93	72,31	94,3	96,5	98,43	97,48	101,12	96,56	97,91	98,64
moyenne				22	10	103,94	84,43	96,79	101,63	99,87	98,73	98,83	96,73	100,75	101,35

Tableau 6 : Incidence des travaux sur les performances des lapins (en % de la moyenne régionale)

type	éleveur	groupe éleveur		tx de mortalité des femelles		nb lap nés totaux/mis bas		taux de mortinatalité		taux mortalité avt sevrage		nb lapereaux sevrés/CBN/an	
		distance	zone travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux
lapin	16	300	forte	70,82	89,53	107,05	106,14	109,25	101,13	99,75	104,65	109,48	113,63
lapin	21	1000	faible	106,92	123,38	110,58	106,77	80,62	102,51	55,53	107,22		
moyenne				177,74	212,94	108,82	106,46	94,94	102,81	77,64	105,94	109,48	113,63

type	éleveur	groupe éleveur		taux de mortalité engrais		nb lapereaux produits/CBN/an		ICE	MCA/CBN/an	
		distance	zone travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	témoin	travaux	
lapin	16	300	forte	121	51,38	117,27	105,2	96,82	107,39	196,8
lapin	21	1000	faible	38,11	74,16	88,44	102,66	101,26	89,87	75,28
moyenne				79,56	62,77	102,86	103,93	99,04	98,63	136,04
										139,07

Les chiffres en gras sont significativement différents.

Tableau 7 : Incidence de la mise en service de la ligne TGV sur les élevages de volailles en chair (en % de la moyenne régionale)

type	éleveur	nombre de bandes		taux saisie		taux mortalité		I C		G M Q		I P		MPA /m /bde		Kg/m /bde	
		témoin	travaux	témoin	service	témoin	service	témoin	service	témoin	service	témoin	service	témoin	service	témoin	service
dinde	23	9	3	107,98	60,42	71,4	87,77	94,1	101,3	102,84	98,26	110,15	97,77	112,86	99,42	99,83	106,34
pintade	27	10	2	147,59	121,77	261,21	150,35	104,01	120,7	97,97	81,12	91,4	66,47	66,75	72,45	89,47	84,55
pint. label	19	14	2	115,11	4,57	90,36	32,74	87,95	106,22	100,61	101,51	114,21	101,79	83,01	113,48	93,78	114,77
pint. label	19	14	2	127,71	84,66	91,58	25,46	89,19	110,73	99,96	100,03	112,83	96,17	83,03	87,55	94,65	109,03
pint. label	25	8	3	130,11	89,84	42,1	79,12	94,31	100,05	101,89	99,81	110,89	100,87	92,37	96,16	98,97	102,46
dinde	22	9	2			106,04	132,37	104,22	107,05	90,82	97,92	86,66	90,63	76,18	73,46	94,36	98,43
pintade	2	5	2			82,35	62,57	112,65	96,05	104,04	98,72	96,14	108,15	82,75	96,11	95,1	99,78
dinde	6	10	3			127,62	71,71	100,65	100,32	102,83	96,82	99,99	99,41	92,49	92,51	98,72	96,9
poulet	17	20	9	59,4	61,19	70,67	88,84	95,2	94,13	95,68	101,68	100,07	105,94	108,16	110,21	90,88	89,44
moyenne		99	28	107,96	62,26	116,21	75,13	98,78	103,85	97,16	96,33	99,36	95,33	83,11	92,59	94,98	98,65

Les chiffres en gras sont significativement différents.

Toutefois, l'analyse individuelle de chaque élevage par le test U de Mann Whitney, montre des différences statistiques avec un risque de 5 % pour :

- l'IC : 3 éleveurs ont une dégradation significative de leurs résultats après la mise en service de la ligne en dinde et en pintade label.
- l'IP diminue significativement chez un éleveur.
- le GMQ diminue significativement chez un éleveur.
- mais on observe aussi des améliorations significatives du taux de saisie, de la marge PA et de la productivité chez un éleveur.

La comparaison des moyennes globales des élevages par le test de Wilcoxon (données appariées) ne permet pas de déterminer globalement des différences significatives entre les 2 périodes témoin et mise en service de la ligne. On note cependant des tendances : diminution du taux de saisie, du taux de mortalité, augmentation de l'IC, diminution du GMQ et de l'IP, augmentation de marge PA et de la productivité par m².

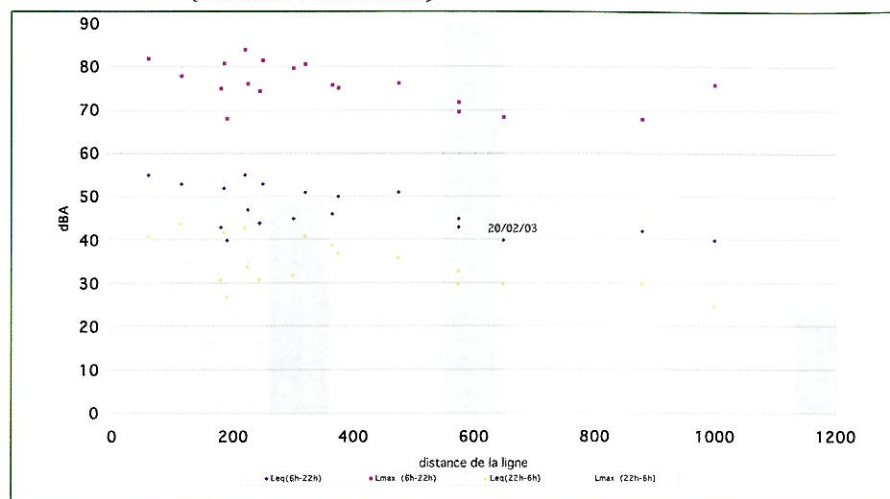
Pour les élevages de poulettes et de lapins, nous ne disposons pas de suffisamment de données pour traiter statistiquement les résultats.

4. Discussion et conclusion

4.1. Phase de travaux

Les principales nuisances **directes** évoquées pendant cette phase sont :

Graphique 3 : Niveau sonore moyen et maximum entre 6 heures et 22 heures et entre 22 heures et 6 heures (mesures extérieures)



- le bruit lié au fonctionnement des engins de terrassement, des camions de transport de terre, et notamment des avertisseurs de recul.
- la poussière en particulier en période estivale, la SNCF dans certains cas a dû imposer l'aspersion des voies des chantiers pour limiter la poussière.
- les vibrations provoquées par la réalisation des merlons (murs anti-bruit), par la pose de rails de la voie.
- la modification de la luminosité dans les bâtiments liée notamment aux reflets du soleil sur les vitres des engins et des camions.

Les principales nuisances **indirectes** ont concerné :

- l'évolution de la qualité de l'eau : de nombreux éleveurs sont alimentés par puits ou forage dans des zones en travaux. Trois éle-

veurs notamment ont constaté une évolution négative de la potabilité.

- par ailleurs, les travaux ont entraîné des coupures d'eau du réseau.
- les travaux de construction de la voie ont engendré de nombreuses modifications du réseau routier environnant : un élevage subit ainsi une modification complète de sa ventilation du fait de la création d'une bretelle d'accès à une départementale au-dessus de son élevage.
- la réalisation des travaux nécessite aussi la constitution de dépôts de terre, de zones de parking pour le matériel à proximité des élevages : un élevage avec parcours a ainsi été particulièrement touché par la circulation des engins et des camions.

Les conséquences observées sur les animaux par les 28 éleveurs suivis ont été une situation de stress et un nervosisme accru dans 10 cas ; ce nervosisme s'est traduit notamment par :

- des étouffements dans 4 cas,
- des affolements des animaux dans les bâtiments ou au moment de la sortie sur parcours ou en volière (poulet, pintade) et des phénomènes de picage, avec pour conséquence des taux de saisies plus élevés.

Par ailleurs, un cas d'aspergillose en pintade semble avoir été provoqué par le niveau de poussière élevé lié au chantier.



La construction de la digue a entraîné de nombreuses perturbations dans l'écoulement des eaux. Ici, inondations à La Garde-Adhémar (1998)

Dans ces conditions, il est logique que l'on ait observé des effets négatifs chez certains éleveurs, notamment pour ceux situés à proximité de la voie et des travaux. Les manque à gagner ont été indemnisés par la SNCF, ainsi que certains aménagements pour remédier aux nuisances provoquées (système de refroidissement par pulvérisation, rénovation phonique, augmentation des merlons et des murs antibruit).

■ 4.2. Phase d'exploitation de la ligne

Le passage du TGV se traduit par :

- un niveau sonore moyen élevé de l'ordre de 47 dB entre 150 et 300 mètres de la ligne malgré les différentes protections phoniques mises en place (*figure 1*), et un niveau sonore maximum de 72 dB. Ces niveaux sonores sont enregistrés à l'extérieur de l'élevage, et nous n'avons pas enregistré de données à l'intérieur des élevages. On ne note pas de différences de niveau sonore extérieur entre les élevages significativement affectés de diminution de performances et les autres élevages.
- dans certaines zones (passage de pont, ...) le klaxon des TGV peut apporter des perturbations sonores supplémentaires.



Élevage 19, pintade label en volière : l'éleveur a conservé une barrière végétale du côté de la ligne TGV.

- de nuit, on note aussi les arcs électriques le long de la voie au passage des caténaires.

Les effets de ces nuisances sur les élevages de volailles restent globalement limités, plus importants sur les élevages clairs en ventilation statique que sur les élevages obscurs en ventilation dynamique, ce qui nous conduit à recommander de rénover les bâtiments en production standard dans ce sens, avec un renforcement de l'isolation pho-

nique, lorsque cela est compatible avec le cahier des charges de production. Pour les élevages avec parcours, situés à moins de 300 mètres de la ligne, nous recommandons de mettre en place des merlons ou des murs antibruit permettant de masquer totalement le train et la ligne électrique.

La poursuite de cette étude sur 2003 devrait nous permettre d'affiner nos premiers résultats pendant cette phase d'exploitation de la ligne.

Références bibliographiques

- STA hors série 1997, La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments avicoles.
 STA hors série 1998, La gestion technique des bâtiments avicoles.
 STA hors série 1999; La rénovation des bâtiments avicoles.
 Valancony H et al., 1999, STA n° 27, avril 1999, Utilisation d'un système de brumisation haute pression.
 Franck Y et al., 1993, STA n° 4 et 5, juillet 1993 et octobre 1993, Tests de fiabilité de différents systèmes de refroidissement intérieurs en poulet de chair.