

effectuée par les vétérinaires sanitaires du Gard, de l'Hérault et des Bouches du Rhône. Toutes les suspicions cliniques ont été recensées par les Services vétérinaires et des prélèvements sanguins pour recherche d'IgM et d'IgG de virus West-Nile ont été adressés au Centre de référence (I. Pasteur). Plus de 100 suspicions cliniques ont ainsi fait l'objet d'une analyse de laboratoire.

A la demande des préfets du Gard et de l'Hérault, des opérations de destruction des larves et gîtes larvaires focalisées sur *Culex modestus*, vecteur identifié lors de l'épizootie de 1966 qui avait sévi en Camargue, ont été entreprises dans un rayon de 5 Km autour de chaque foyer, par l'entente interdépartementale pour la démoustication Méditerranéenne (EID). 230 hectares situés dans l'Hérault et 320 hectares dans le Gard ont ainsi bénéficié d'un traitement larvicide par voie aérienne.

#### Epidémiologie descriptive de l'épizootie sur les chevaux

Une enquête sérologique sur tous les chevaux présents dans un rayon de 10 kilomètres autour des foyers a été immédiatement entreprise. Plus de 4500 sérums sont cours d'analyse par le laboratoire de virologie de l'AFSSA.

Cette enquête dans les départements du Gard, de l'Hérault et les Bouches-du-Rhône vise à connaître l'extension géographique de l'infection.

#### Epidémiologie descriptive sur les oiseaux

Les oiseaux sauvages et domestiques étant réservoir de la maladie, une enquête visant à connaître les espèces infectées et leur taux de prévalence dans la zone a également été entreprise par l'ONCFS en collaboration avec la DGAI, l'AFSSA et le CIRAD.

Les questions posées concernent les espèces d'oiseaux vecteur et/ou réservoir, la persistance éventuelle du virus depuis les années 1960 et donc les pistes permettant de comprendre l'apparition de la maladie en 2000 chez des chevaux du sud de la France (mais pas en Camargue, au moins dans un premier temps). Un premier projet "immédiat" va donc consister, en période post-épizootique, à rechercher si le virus est encore présent chez certaines espèces d'oiseaux, lesquelles, et si ces oiseaux peuvent héberger le virus sur de longues durées. Pour cela, il est prévu de réaliser 400 sérologies sur 4 espèces dominantes d'oiseaux (goéland leucophaé, héron garde-bœufs, moineau domestique et mouette rieuse). Les cadavres d'oiseaux trouvés morts seront récoltés pour analyse via le LVD 34 et des oiseaux domestiques seront également prélevés pour d'autres sérologies (volailles, oiseaux d'ornement et canards appelants des chasseurs). Ces derniers joueront le rôle de sentinelle. Cette première étude doit commencer à l'automne 2000 et se terminer début 2001. Un projet global sur du plus long terme est prévu ensuite.

#### Travaux pour améliorer la connaissance du vecteur

La connaissance précise du vecteur de la maladie est un élément essentiel dans la lutte contre cette maladie. Actuellement les opérations de démoustication et de destruction des larves et gîtes larvaires opérées ont été focalisées sur *Culex modestus*, vecteur identifié en 1966. Il n'est pas certain que le vecteur de l'épizootie de l'été 2000 soit le même qu'en 1966 et il convient de déterminer pour cette épizootie quel est le vecteur principal. Ceci nécessite la capture et la recherche de virus sur des milliers de moustiques qui devront être capturés au prochain printemps. Un travail (piégeage et détermination du ou des vecteurs et réalisation d'un système d'information géographique) concerté entre l'EID, le CIRAD, l'AFSSA et l'IRD est en cours d'élaboration pour mieux connaître le cycle de la maladie qui a sévi à l'automne dernier.

### PREMIER BILAN ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE L'ÉPIZOOTIE

Au 5 novembre 2000, 78 cas cliniques de chevaux (définis par la présence de signes cliniques évocateurs associés à une réaction positive par une technique ELISA de détection des IgM dont la présence signe une infection récente) ont été diagnostiqués (sur 141 suspicions). La répartition des cas fut la suivante : 54 cas dans l'Hérault, 22 dans le Gard et 2 dans les Bouches-du-Rhône (Fig 1). Depuis la mi-octobre, le nombre de suspicions a considérablement diminué et les conditions météorologiques sont devenues moins favorables à la propagation du virus, on peut donc raisonnablement estimer que, pour cette saison, l'épizootie est achevée. Au total, un peu plus d'une dizaine de décès d'animaux furent recensés. Il est à noter que le taux de mortalité fut plus élevé au début (fin août - début septembre) que dans la seconde moitié de la période épizootique.

A l'AFSSA, 4500 sérums ont été reçus pour détection d'anticorps IgG. Ces sérums ont été prélevés dans le cadre d'une enquête épidémiologique (définie par un arrêté préfectoral) visant à déterminer la prévalence de l'infection dans les foyers identifiés et dans les zones périphériques (dans un rayon de 10 kilomètres autour de chaque foyer). Trois départements ont été concernés : l'Hérault, le Gard et les Bouches-du-Rhône. Au 20 novembre 2000, 229 sur 1648 sérums d'équidés se sont révélés être positifs. Ce résultat confirme l'existence d'infections asymptomatiques. Il est cependant trop tôt pour tirer des conclusions définitives quant à la circulation du virus dans la région. Enfin, une banque de sérums disponibles à l'AFSSA (sérums qui avaient été prélevés lors des derniers foyers d'anémie infectieuse des équidés dans cette région en 1999) sera utile pour obtenir des arguments relatifs à une éventuelle présence antérieure du virus dans cette région.

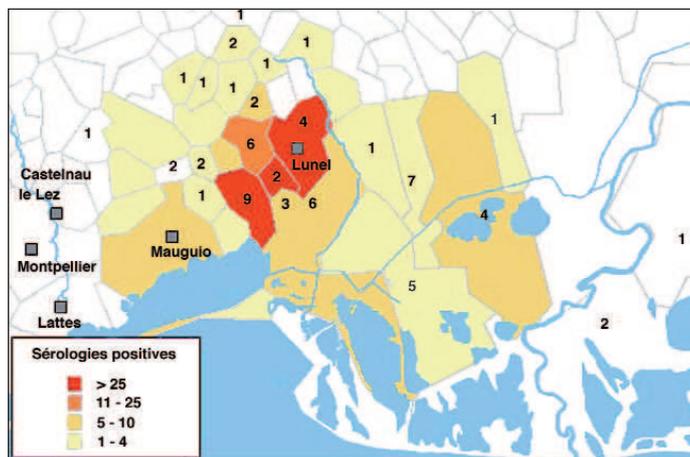


Fig 1 : Nombre de cas cliniques et de sérologies positives par communes

EID : Entente interdépartementale de démoustication  
CIRAD : Centre de coopération internationale de recherches agronomiques pour le développement.

IRD : Institut de recherche et développement.

ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage.

1- Afssa Alfort - 2- Afssa DERNs - 3- DGAL

# LES TRICHINELLOSES ANIMALES

## ÉPIDÉMIOLOGIE ET CONSÉQUENCES POUR LE CONTRÔLE DES VIANDES

P. Boireau et I. Vallée (Afssa Alfort)

La trichinellose est une zoonose parasitaire provoquée par l'ingestion de viande crue ou peu cuite contaminée par le nématode *Trichinella*.

Cette pathologie a un impact sévère en santé publique (plus de 10 millions de séropositifs dans le monde) (1) particulièrement marqué en France, Italie, Chine, Mexique du fait des habitudes alimentaires et dans tous les pays où les contrôles sanitaires sont déstabilisés par des conflits ou rendus inefficaces du fait du sous équipement (Europe de l'Est). C'est aujourd'hui la zoonose parasitaire la plus importante en Roumanie avec des cheptels porcins pouvant être infestés à plus de 40% (*E. Patrascu, communication personnelle*). L'homme s'infeste le plus souvent à partir de viande de porc (2), de sanglier, de carnivores contaminés, ou de façon plus exceptionnelle, en France et Italie par la consommation de viande de cheval qui fait l'objet d'un contrôle particulier.

### 1 - Diagnostic chez l'animal (3)

La trichinellose animale est diagnostiquée par un test parasitologique direct (trichinoscopie ou digestion artificielle) et, lors d'enquête épidémiologique par une sérologie (ELISA, immunofluorescence indirecte, Immunoeempreinte). Les animaux infestés ne présentent pas de signe clinique. Le porc par sa tolérance exceptionnelle peut supporter des doses infestantes très élevées (jusqu'à 105 larves musculaires (LIM) et le parasite adulte persiste dans le tube digestif pendant plus de 3 semaines suggérant une vie en quasi-symbiose de *Trichinella* chez le porc.

### 2 - Epidémiologie des trichinelloses animales en Europe

**La Trichinellose d'origine équine : " Un puzzle inachevé ", " une faible fréquence mais une dangerosité pour l'homme élevée " .**

Depuis 1975 de nombreuses épidémies de trichinellose ont été provoquées en France et en Italie par la consommation de viande de cheval infestée (4). Les épidémies déclarées et les espèces de *Trichinella* en cause sont rapportées dans le tableau 1. Ce sont les enquêtes épidémiologiques cas-témoin associées à des foyers importants (plus de 10 cas cliniques) qui ont permis d'incriminer le cheval comme nouvel hôte de la trichine. En 25 ans, 3326 cas de trichinellose humaine sur un total de 6250 pour toute l'Union Européenne ont eu pour origine la viande de cheval. Pas moins de 2296 personnes ont été atteintes en France pendant cette période les autres cas apparaissant en Italie. L'habitude alimentaire explique l'émergence de cette maladie dans ces deux pays qui sont les seuls au monde à consommer la viande équine peu cuite. Même si la consommation de viande d'origine équine par habitant est plus importante en Belgique (plus du double de celle de la France) la coutume de cuire la viande de cheval (viande grise) empêche tout risque de transmission du parasite. Les épidémies ont toutes eu pour origine un seul cheval infesté qui venait de différentes origines géographiques avec toutefois une légère

prédominance des pays d'Europe de l'Est. Le premier cheval naturellement infecté par *Trichinella* a été saisi à l'abattoir de Brescia en Italie en 1988. Depuis 7 autres chevaux ont été saisis pour trichinellose en France (5) et en Italie grâce à l'augmentation de la taille du prélèvement. Pendant ce même laps de temps 8 autres anadémies (4, 6) sont survenues et ont eu pour origine une taille insuffisante du prélèvement ou une difficulté de standardiser la lecture du test. L'ensemble de ces résultats joint au tableau 1 montre que la prévalence annuelle de la trichinellose équine demeure très faible (inférieur à 1/25000) suggérant une contamination accidentelle du cheval.

#### La trichinellose porcine :

Depuis 1945 aucun cas de trichinellose porcine n'a été décrit en France. Seul un élevage familial de porc en plein air nourri occasionnellement avec des viscères de renard a été à l'origine d'un foyer très localisé dans la région d'Avignon en 1983. Le sanglier est cependant à l'origine de petits foyers de trichinellose humaine chaque année (plus d'une dizaine d'après une enquête rétrospective effectuée par J. Dupouy-Camet (7)). Si les espèces *T spiralis* et *T britovi* sont les principales incriminées, un foyer de 4 cas humains a été provoqué par *T pseudospiralis* en 1998. L'introduction de cette espèce de trichine inféodée aux espèces aviaires en Camargue et transmis à un sanglier peut être liée aux migrations d'oiseaux carnivores venant d'Espagne. Les enquêtes menées sur les sangliers d'élevage en France en 1999 ont montré une prévalence annuelle de 1/7500 de la trichinellose, ce qui confirme les chiffres avancés par J. Dupouy-Camet puisque chaque année 350000 sangliers sont abattus à la chasse. Ce chiffre justifie cependant un contrôle ciblé systématique des élevages de porcs en plein air (arrêté du 7 Septembre 2000 modifiant l'arrêté du 17 Mars 1992).

#### La trichinellose des animaux sauvages :

L'incidence de la trichinellose dans la faune sauvage est très contrastée avec des zones de forte endémie en Europe du Nord (incidence de 30% chez le renard et 30% chez le rat noir) et des zones de faible endémie dans les plaines fortement peuplées (prévalence annuelle inférieure à 1/1000). Le renard, et plus généralement les carnivores constituent le réservoir de la trichinellose en Europe. Cet élément devrait rendre impropre à la consommation toute viande provenant de carnivores.

### 3 - Le contrôle des trichinelloses animales en France :

La plupart des laboratoires vétérinaires départementaux sont à même de réaliser le contrôle officiel réglementaire (digestion artificielle). Une centaine de techniciens formés par le laboratoire national de contrôle (UMR BIPAR) opèrent une analyse systématique des carcasses de chevaux et de porcs élevés en plein air (dont les sangliers). Plus de 20 000 tests sont réalisés chaque année pour la seule espèce chevaline et pas moins de 150 000 tests seront effectués à partir de prélèvements de porc en 2001. Le diagnostic de confirmation est réalisé par le laboratoire national qui collecte les souches, l'ensemble des résultats effectués chaque année et réalise le typage moléculaire. Depuis la mise en place de la méthode d'analyse de la viande de cheval, aucun cas de trichinellose humaine d'origine équine n'est survenu. Le principe de conservation systématique de chaque prélèvement de viande équine sous une forme congelée pendant 8 semaines a été mis en place par le laboratoire national afin de réaliser rétrospectivement une expertise ce qui n'avait jamais été possible lors des précédentes épidémies. La réduction du nombre de lectures du test officiel est imposée par demi-journée compte tenu des

fatigues oculaires, sources d'erreur.

Pour le porc élevé en plein air (ou le sanglier), des prélèvements de quelques g de pilier du diaphragme sont imposés à l'abattoir et la digestion artificielle se réalise par pool avec des échantillons de 1g.

Quelle que soit l'espèce animale contrôlée l'objectif à atteindre pour les laboratoires d'analyse est la mise en place d'une assurance qualité définie lors de la précédente Conférence Internationale sur la Trichinellose (Fontainebleau, 20-24 Août 2000). Les élevages certifiés indemnes de Trichinellose (c.a.d. sans contact avec la faune sauvage) seront à terme les seuls dispensés du contrôle systématique. Un document cadre définissant de tels élevages a été décrit au niveau européen et sera prochainement publié par la DG SANCO de la Commission Européenne.

Deux sujets de recherche et développement sont en cours pour pallier à la lourdeur du test officiel de dépistage. Le premier vise à mettre en place une lecture automatisée du test de dépistage direct afin d'éliminer la fatigue de l'opérateur et d'introduire un témoin interne de lecture (billes calibrées). Le second consiste à développer un test ELISA précoce pour l'espèce porcine qui, après validation pourrait remplacer la méthode de digestion artificielle.

#### Références :

- 1- Dupouy-Camet J., (2000). *Trichinellosis a worldwide zoonosis. Vet Parasitol*, 93, 191-200.
- 2- J. Dupouy-Camet, T. Ancelle, V. Fourestié, P. Boireau, C. Soulé. (1998). *Trichinelloses. Encycl. Méd Chir (Elsevier Paris) Maladies infectieuses*, 8-517-A-10, 11p.
- 3- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. *Trichinellosis*, (1996). *Chapitre 3.5.3 Manual of standards for diagnostic tests and vaccines*. 477-480.
- 4- Boireau P., Vallée I., Roman T., Perret C., Liu Mingyuan, Gamble H.R., Gajadhar A. (2000). *Trichinella in horses : a low frequency with a high human risk. Vet Parasitol*, 93, 309-320.
- 5- Touratier I., Boireau P., Dupouy-Camet J., Pages JP. (1999). *La trichinellose du cheval et son importance en santé publique vétérinaire. Faits et conséquence. Bull.Soc.Vet.Prat.* 783, 4. 223-264.
- 6- Boireau P., Perret C., Fabien J.F. (1999). *La trichinellose: une zoonose parasitaire persistante. Journal de l'académie vétérinaire.* 72, 101-110.
- 7- Dupouy-Camet J., Allegretti S., Truong TP. (1998). *Enquête sur l'incidence de la trichinellose en France (1994-1995). BEH.* 28. 5-9.

#### Dixième Conférence Internationale sur la Trichinellose, Fontainebleau, France, 20-24 Août 2000

La Dixième conférence internationale sur la Trichinellose s'est déroulée à Fontainebleau les 20-24 Août 2000 sous l'égide de la Commission Internationale de la Trichinellose (Président D Murrell actuel Directeur du Danish Centre for Experimental Parasitology). Le congrès a réuni 147 scientifiques de 34 pays. Plus de 170 communications ont été proposées et ont été publiées dans le livre des résumés. Elles ont concerné différents aspects de la recherche sur la biologie de la maladie ou les méthodes de lutttes. Les communications écrites pour les actes du congrès sont actuellement évaluées ou en correction et seront publiées dans un numéro spécial de la revue Parasite en Avril 2001. La trichinellose demeure bien une zoonose importante de répartition mondiale directement liée à la consommation de viande.

#### Co-organisateurs :

Pascal Boireau UMR BIPAR, INRA AFSSA ENVA, 22 rue P. Curie, 94703 Maisons-Alfort, France  
Jean Dupouy-Camet R. Descartes University, EA 2499/INSERM U529, Hôpital Cochin, 27 Fbrg St Jacques, 75014, Paris, France

Tableau 1 : Epidémies de Trichinelloses provoquées par la consommation de viande de cheval en France et en Italie.

Année	Origine géographique	Nombre de cas	Origine du cheval	Trichinella	Références
1975	Italie (Bagnolo in Piano)	89	Europe de l'Est	T. britovi	Mantovani et al, 1980
1975	France (Chatenay-Malabry)	125	Pologne	ND1	Motyka, 1976 ; Bourée et al, 1979
1984	Italie (Varèse)	13	Europe de l'Est	ND	Parravicini et al., 1986
1985	France (Paris et Melun)	431	USA	T. murelli <sup>2</sup>	Ancelle et al, 1988 ; Dick et al, 1990
1985	France (Paris, Nogent, Vitry, 8 foyers)	642	Pologne ?	T. spiralis <sup>2</sup>	Quinet, 1987 ; Ancelle et al, 1988
1986	Italie (Salsomaggiore Terme)	>300	Yougoslavie ou Pologne	T. britovi <sup>3</sup>	Pozio et al, 1988
1990	Italie (Barletta)	>500		T.spiralis <sup>3</sup>	Pozio, 1991
1991	France (Clermont-Ferrand)	21	USA	ND	Beytout et al, 1991
1993	France (Paris, La Rochelle, et 2 foyers)	538	Canada	T. spiralis <sup>2</sup>	Ancelle et al, 1993, Dupouy-Camet et al., 1994
1994	France (Seine et Marne)	7	Mexique	T. spiralis <sup>2</sup>	Maillot et al., 1997
1998	France (3 foyers)	128	Yougoslavie	T. spiralis <sup>3</sup>	Haeghebaert and Maillot, 1999
1998	France (Toulouse, Castre)	407	Yougoslavie	T. spiralis <sup>3</sup>	Touratier et al, 1999
1998	Italie (Piacenza)	92	Pologne	T. spiralis <sup>3</sup>	Pozio et al, 1998
2000	Italie (Bitonto)	36	Pologne ou Roumanie	T. spiralis <sup>3</sup>	Pozio et al, sous presse

1 : non déterminé.

2 : L'identification des espèces de *Trichinella* a été réalisée à partir de biopsie de carnivores ou d'homme.

3 : *Trichinella* isolée à partir de viande de cheval à l'issue d'une épidémie.

## Epidémiologie de la tremblante en France

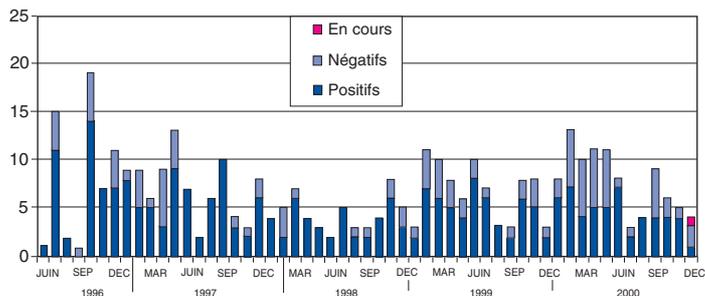
Le réseau français de surveillance de la tremblante des petits ruminants fonctionne depuis le 14 juin 1996, date à laquelle cette maladie est devenue à déclaration obligatoire. C'est un réseau national et permanent, basé sur une surveillance systématique des ovins et des caprins de plus d'un an présentant des troubles nerveux. Répondant à une problématique de Santé publique - l'existence potentielle d'une forme de tremblante dangereuse pour l'Homme due à une contamination des petits ruminants par l'agent de l'ESB -, l'objectif immédiat du réseau est

de connaître l'ampleur et la distribution géographique de la tremblante, et de permettre ainsi l'application des mesures réglementaires de police sanitaire (incinération des animaux atteints cliniquement, et abattage contrôlé des animaux susceptibles d'être contaminés avec saisis et destruction des abats à risque). Au 1er janvier 2001, une suspicion de tremblante a été portée dans 367 élevages (349 élevages ovins et 18 élevages caprins), et le diagnostic a été confirmé dans 260 élevages (256 élevages ovins et 4 élevages caprins). D'un point de vue géographique, les suspicions proviennent de 49 départements, et les cas de 32 départements, un seul d'entre eux rassemblant près de deux tiers des cas.

## Réseau Tremblante

Evolution mensuelle des suspicions de tremblante en France depuis juin 1996

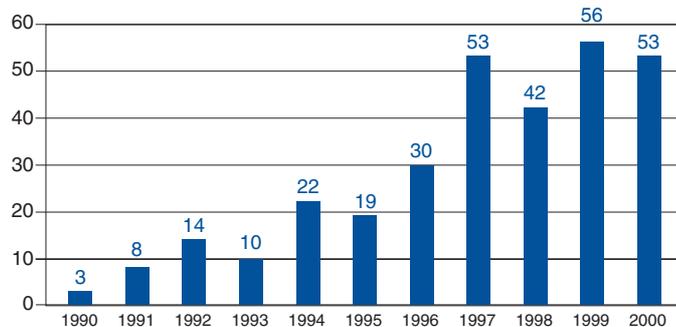
367 élevages dans lesquels a été portée une suspicion de tremblante dont 260 diagnostics confirmés



Nb de cas : 1 cas = 1 élevage

Incidence annuelle des élevages atteints de tremblante depuis 1990

Les élevages sont comptabilisés à la date du premier diagnostic histologique positif  
310 élevages dans lesquels la tremblante a été diagnostiquée depuis 1990

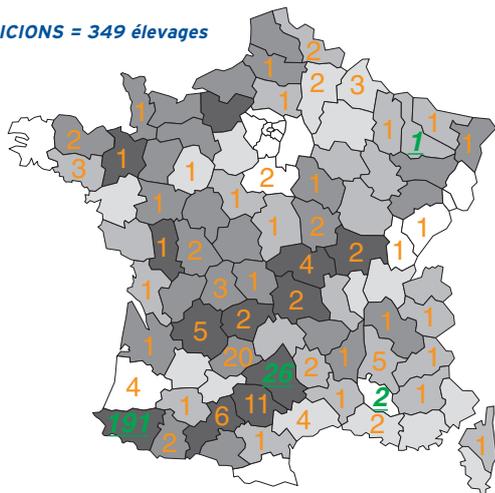


Nb de cas : 1 cas = 1 élevage

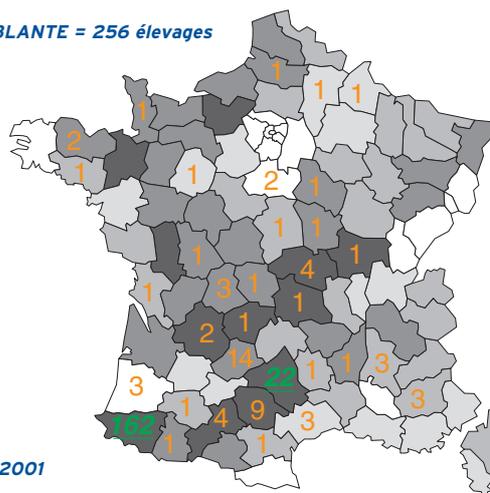
Répartition géographique des élevages OVINS dans lesquels une suspicion de tremblante a été portée depuis le 14 juin 1996

X Nouvelle suspicion/cas dans ce département au cours du mois précédent

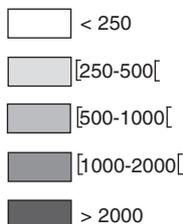
SUSPICIONS = 349 élevages



TREMBLANTE = 256 élevages



CHEPTELS OVINS

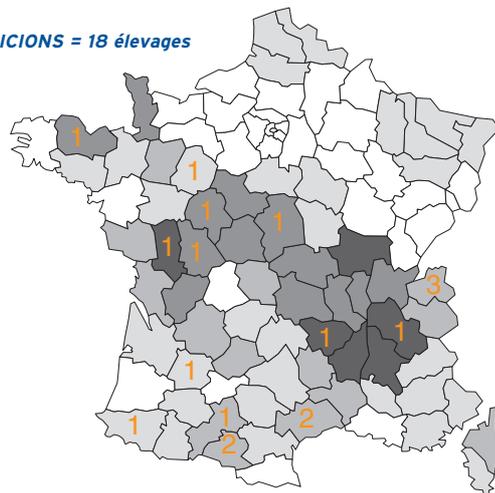


mise à jour le 1er janvier 2001

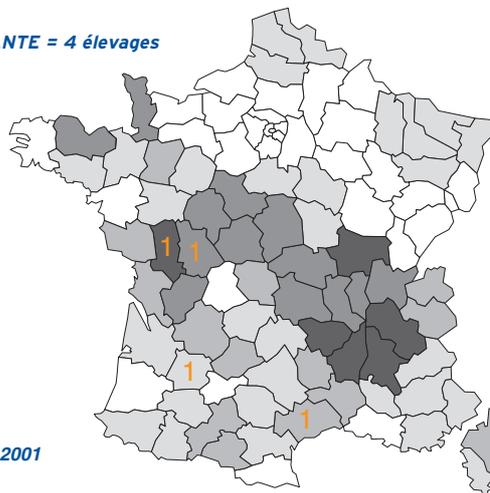
Répartition géographique des élevages CAPRINS dans lesquels une suspicion de tremblante a été portée depuis le 14 juin 1996

X Nouvelle suspicion/cas dans ce département au cours du mois précédent

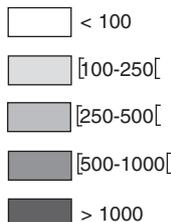
SUSPICIONS = 18 élevages



TREMBLANTE = 4 élevages



CHEPTELS CAPRINS



mise à jour le 1er janvier 2001