

# Retour d'expérience sur un épisode de fièvre charbonneuse chez les bovins dans le Doubs au cours de l'été 2008

## INTRODUCTION

La fièvre charbonneuse (FC) ou charbon bactérien (anthrax en anglais) est une maladie zoonotique de répartition mondiale due à *Bacillus anthracis*. Elle atteint les mammifères et quelques espèces d'oiseaux, mais ce sont les herbivores qui sont généralement les plus touchés. Elle est à distinguer du charbon symptomatique à *Clostridium chauvei*. Classée dans la liste de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), elle fait partie en France des maladies réputées contagieuses (articles L.223-2 et suivants, et D.223-2 du Code rural) et donne lieu à l'application de mesures de police sanitaire. Elle est de plus reconnue comme maladie professionnelle et est redevenue, depuis 2001, une maladie à déclaration obligatoire chez l'Homme.

### Définition des cas et des foyers

- Un cas de FC confirmé correspond à un animal dont un prélèvement a permis l'isolement de *B. anthracis*.
- Un cas de FC présumé correspond à un animal dont la mort a été imputée à la FC, sans confirmation par une analyse biologique.
- Un foyer confirmé de FC correspond à un lot d'animaux dans lequel au moins un cas de FC confirmé a été observé.
- Un foyer présumé de FC correspond à un lot d'animaux dans lequel au moins un cas de FC présumé a été observé.

En France, la FC apparaît régulièrement de manière sporadique dans des régions ayant déjà connu par le passé des épisodes charbonneux [1, 2]. Ces épisodes sont généralement de faible importance avec un ou deux foyers et un ou

## >> Tout... ou presque sur la fièvre charbonneuse

### Étiologie

- Due à *Bacillus anthracis*: bactérie à Gram +, aéro-anaérobie, sporulante
- Forme sporulée
  - formation rapide en conditions favorables (O<sub>2</sub> libre, température)
  - > formation de spores en très grandes quantités lors de l'ouverture d'un cadavre infecté
  - constitue la forme de résistance de la bactérie avec persistance jusqu'à plus de 100 ans si composition du sol adéquate (pH ≥ 7, ions Ca<sup>++</sup> et matières organiques)
- Forme végétative (bactéridie)
  - développement et multiplication rapide suite à la pénétration de la spore dans un organisme
  - synthétise la toxine œdématogène et létale
  - très fragile et sensible à la compétition avec les germes de putréfaction
  - > la bactéridie disparaît assez rapidement après la mort de l'animal en fonction des conditions extérieures
  - > prélèvements (sang, lait, rate, foie, poumon) pour diagnostic à réaliser peu de temps après la mort de l'animal

### Diagnostic

- Prélèvements: sang, lait, organes (rate, foie, poumon...)
- Isolement: sur milieu ordinaire ou gélose au sang. Caractérisation génomique des souches par analyse des VNTR (variable number tandem repeat) [3, 7]
  - > confirmation diagnostique nécessaire par LNR
- Diagnostic de confirmation réalisé au Laboratoire national de référence de l'Afssa, Laboratoire d'études et de recherches en pathologie animale et zoonoses, par culture, vérification des caractères culturels, coloration de Gram, caractères d'identification de base, identification biochimique complète, antibiogramme, PCR multiplexe: amplification génique *in vitro* utilisant des sondes spécifiques de *B. anthracis*
  - > mise en évidence des plasmides de virulence pX01 et pX02 (toxines et capsule)

### Maladie animale et symptômes

- L'évolution de la maladie, de subaiguë à suraiguë, selon l'espèce animale et la porte d'entrée du germe (digestive, respiratoire ou cutanée)
  - période d'incubation de 1 à 5 jours
  - symptômes traduisant une toxémie (due à la toxine) et une septicémie (hyperthermie, formation d'œdèmes, troubles de l'hémostase)
  - > mort brutale sans prodrome fréquente en forme suraiguë
- Lésions pathognomoniques de la maladie mais parfois absentes: sang incoagulable, hémorragies, rate hypertrophiée à pulpe « boueuse », absence de rigidité cadavérique. Lésions anatomopathologiques fréquentes chez toutes les espèces



Culture de *Bacillus anthracis* sur gélose au sang

- tableau nécropsique possiblement très incomplet dans les formes suraiguës (présence d'hémorragies seulement)
  - > chez les ruminants (forme suraiguë septicémique prédominante) la FC peut être aisément confondue avec une septicémie à *Clostridium sp.*

### Traitement et prévention

#### Traitement

- Germe sensible aux β lactamines mais existence de souches résistantes
  - > la pénicillothérapie reste le traitement de choix chez l'animal. Chez l'homme les traitements sont à base de β lactamines ou d'autres antibiotiques (fluoroquinolones)
  - > antibiogramme recommandé avant traitement
  - > possibilité d'utilisation curative des antibiotiques dans les foyers de FC pour diminuer la mortalité (sur animaux fébricitants)

#### Vaccination

- Un seul vaccin disponible en France avec Autorisation temporaire d'utilisation (ATU) délivrée par l'Agence nationale du médicament vétérinaire
- Vaccin vivant atténué (souche Sterne)
  - > sensible aux antibiotiques
  - > délai nécessaire entre l'administration d'antibiotiques et la vaccination
- Confère une immunité solide et durable (1 an) obtenue en 15 jours
  - > lors de vaccination d'urgence, apparition possible de cas de FC « post-vaccinaux » (animaux en incubation ou contaminés avant l'installation de l'immunité)

### Épidémiologie

#### Généralités

- Tous les animaux à sang chaud sont sensibles, les ruminants sont très sensibles
- Le sol contaminé par les spores est le réservoir permanent de la maladie
  - > contamination des animaux par ingestion d'herbe ou de terre contaminée
- Spores sensibles aux UV
  - > la charge en spores de surface diminue progressivement
  - > une remise en surface des spores est nécessaire, mais non suffisante à l'apparition de la maladie

#### Conditions multi-factorielles de ré-émergence de la maladie [8]

- Contexte historique de la zone (FC présente dans la zone)
- Facteurs météo-hydro-géologiques au rôle mal déterminé, contribuant à la conservation et à la remontée des spores: alternance d'épisodes secs et humides avec forte pluviométrie, chaleur modérée à forte, hydro-géologie de la zone avec présence d'eaux de surface ou de remontées d'eaux souterraines, géologie de la zone avec sol à pH neutre ou basique et sous-sol calcaire
- Facteurs mécaniques permettant une remontée de la spore à la surface (travaux de terrassement, creusement de tranchées, dessouchages...)
- Existence d'une porte d'entrée dans l'organisme pour la spore (effraction digestive ou de la sphère respiratoire principalement, éventuellement cutanée)
  - > la maladie ne se déclare pas chez tous les animaux d'une même pâture

#### En France, la maladie apparaît généralement

- > de la fin du printemps à la mi-automne
- > dans des zones connues pour leur passé « charbonneux »
- > au moment où les conditions favorables sont réunies (animaux au pâturage, humidité, chaleur modérée à forte)
- Mais des cas de FC liés à du fourrage contaminé régulièrement sont décrits sur des animaux en bâtiment
  - > se méfier des mortalités brutales en hiver

deux animaux morts par foyer. Cependant il n'est pas exceptionnel que des épisodes plus conséquents se produisent [3] comme celui qui a affecté le Doubs au cours de l'été 2008.

Un retour sur cet épisode récent est l'occasion de se remettre en mémoire les éléments clés de cette affection et de la conduite à tenir par les vétérinaires praticiens et globalement par les gestionnaires de la santé animale et de la santé publique face à une suspicion et/ou un épisode de FC. De plus, cette zoonose grave, du fait d'une perte de la connaissance et de l'expérience des professionnels à son encontre, ainsi que de l'abandon progressif de la vaccination dans les zones à risque [2], est de nature à ré-émerger périodiquement dans les zones contaminées.

## CHRONOLOGIE DE L'ÉPISODE DU DOUBS (JUILLET - AOÛT 2008)

Le 1<sup>er</sup> juillet, une première suspicion de FC est portée sur une génisse morte brutalement au pré. C'est la troisième mortalité de ce type en quelques jours dans cet élevage allaitant sur la commune de Nods. Le prélèvement envoyé au LVD25 est confirmé positif le 10 juillet par le Laboratoire national de référence (LNR) à l'Afssa - Laboratoire d'études et de recherches en pathologie animale et zoonoses. Le 11 juillet, trois nouvelles suspicions sont portées dans trois élevages de la commune de Vanclans et confirmées le 23 juillet. Au 17 août, fin de l'épisode, on compte 21 foyers (17 confirmés et 4 supposés) répartis sur dix communes (Tableau 1, Figure 1).

## ANALYSES RÉALISÉES

Quatre-vingt-onze prélèvements (sang, lait, organes) ont été analysés au LVD25 par culture et caractères d'identification de base (gros bâtonnets Gram positif à bouts carrés, immobiles, non hémolytiques sur gélose au sang, immobiles en milieu mannitol, généralement pénicillino-sensibles). Seules 28 souches, nécessitant un diagnostic de confirmation ont été envoyées au LNR conduisant à 23 isolements de souches de *B. anthracis*.

Tableau 1 : Chronologie de l'épisode 2008

Dates	Événement
01/07	1 <sup>re</sup> suspicion de FC dans un cheptel allaitant sur la commune de Nods et mise sous APMS de l'exploitation
10/07	Confirmation de la suspicion ; l'élevage est mis sous APDI
11/07	3 nouvelles suspicions dans des cheptels laitiers sur la commune de Vanclans, confirmées le 23/07
Du 15 au 18/07	12 nouvelles mortalités dans 5 élevages laitiers des communes de Chasnans, Vernierfontaine, Vanclans et Athose sont attribuées à la FC. Un seul foyer fait l'objet d'un prélèvement positif
Du 20 au 28/07	6 élevages des communes de Nods, Vernierfontaine, Athose, Vanclans et Rantechaux sont mis sous APDI suite aux prélèvements effectués sur 9 animaux morts et positifs pour <i>B. anthracis</i>
Du 06 au 17/08	4 nouvelles communes (Passonfontaine, Avoudrey, La Longeville et La Chaux de Gilley) sont concernées par la FC suite à l'isolement de <i>B. anthracis</i> dans 6 élevages
Du 25/08 au 02/09	7 nouvelles suspicions de FC sont portées, toutes négatives
Bilan au 05/09	21 foyers et 39 animaux morts sur 10 communes
	45 prélèvements sur bovins trouvés morts analysés ; 23 souches isolées
	Environ 12 000 animaux vaccinés sur 15 communes
	91 bovins traités aux antibiotiques dans 20 lots d'animaux
	Environ 30 parcelles probablement contaminées
	103 personnes soumises à une antibio-prophylaxie
	Fin des suspicions début septembre

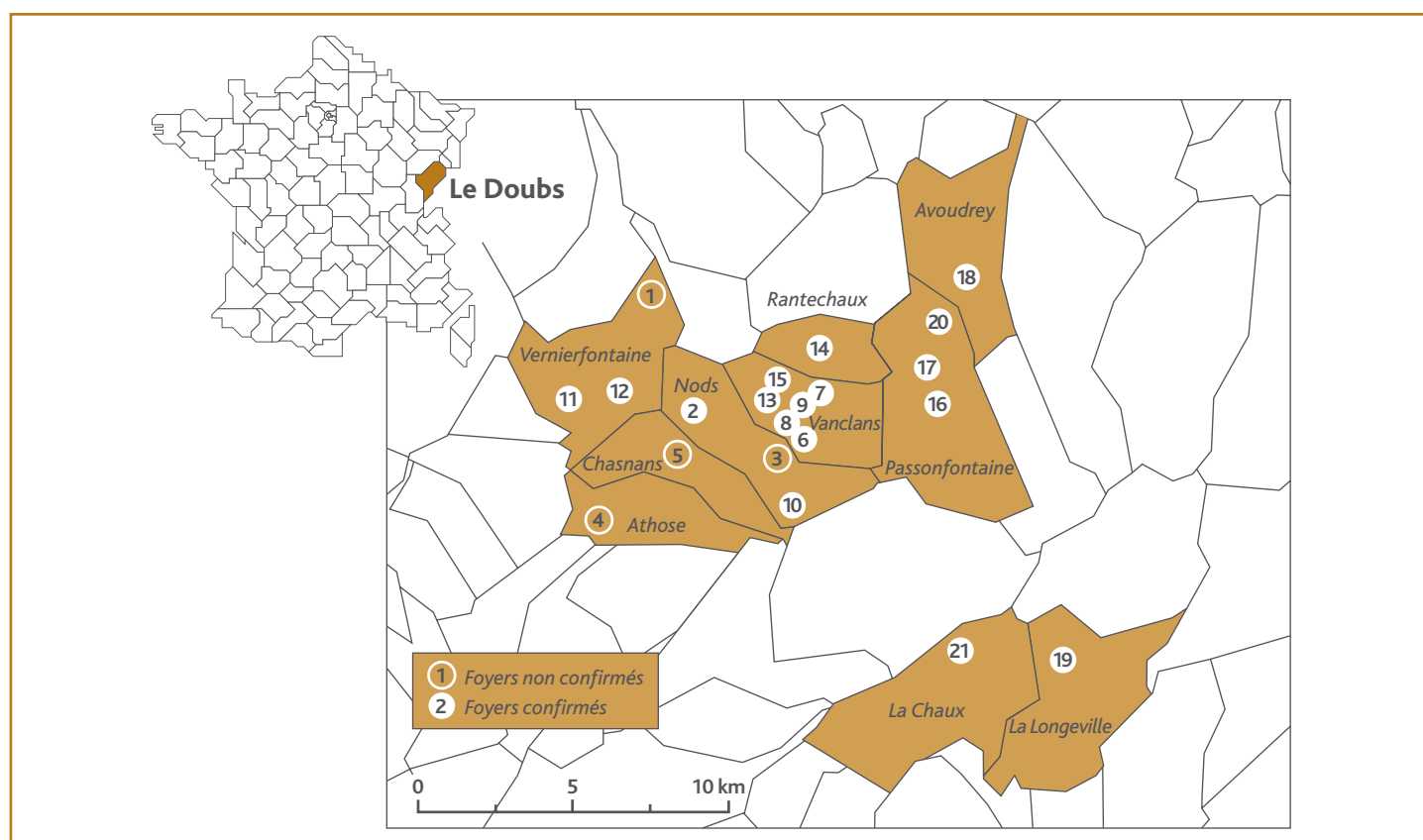


Figure 1 : Chronologie d'apparition des foyers de fièvre charbonneuse dans le Doubs, juin-août 2008 (chronologie a posteriori)

## Enseignements et conduite à tenir en cas de suspicion ou de foyer de FC

### Enseignements

- Un épisode de FC peut comporter plusieurs foyers dans une zone géographique relativement étendue, sans qu'il n'existe de lien épidémiologique direct entre les foyers:  
> *nécessité d'un bon appui épidémiologique pour éviter l'instauration d'un climat de suspicion nuisible à une bonne gestion sanitaire.*
- La mémoire des cas passés s'efface puis disparaît en une à deux générations:  
> *nécessité de documenter les zones contaminées, en particulier les anciens cimetières d'animaux, les charniers et les « champs maudits ».*
- La FC est presque systématiquement mortelle chez les animaux et est une zoonose grave, avec un taux de létalité important pour les formes pulmonaires et digestives:  
> *nécessité de mettre en place rapidement des mesures de gestion sanitaire pertinentes et d'avoir une communication pro-active de qualité.*
- La fabrication du vaccin n'est plus assurée en France et le stock de vaccin disponible est faible (65 000 doses):  
> *la vaccination préventive doit donc être bien gérée. Il est par exemple impossible de vacciner rapidement tous les bovins d'un département en zone d'élevage.*

### Conduite à tenir

- La FC est une maladie réglementée mais pour laquelle aucune mesure de police sanitaire spécifique n'est définie. En cas de déclaration d'un foyer, il est utile de se référer aux modalités de gestion de précédents épisodes.

- La prise en charge de la gestion du volet humain par la DDASS (définition des cas contact, consultation médicale et mise en place d'une chimio-prophylaxie si nécessaire) et demande d'appui technique et scientifique au CNR.
- En cas de suspicion, déclaration obligatoire à la DDSV puis à la DGAL et demande d'appui technique et scientifique au LNR pour le diagnostic.
- APMS et APDI avec restriction totale des mouvements des animaux des exploitations et maintien des animaux sur les pâtures contaminées, vaccination des animaux et si exploitation laitière: mesures de gestion du lait avec surveillance accrue des animaux en lactation, mesures de désinfection du matériel, consultation médicale conseillée aux personnes en contact avec les animaux.
- Si suspicion confirmée, établissement d'une vaccination préventive (à déterminer en fonction du nombre de foyers, de l'hydro-géologie de la zone...), réactivité importante nécessaire.
- Contrôles des charniers (clôture, interdiction de culture et de travaux, recensement de l'emplacement).
- Enquêtes épidémiologiques dans les exploitations (recherche des mouvements des animaux, mortalités, symptômes, contacts de voisinage...) et recueil de données de terrain (météorologie, hydro-géologie, travaux sur zone...).
- Après un épisode de FC:
  - Vigilance vis-à-vis des suspicions (amélioration de la réactivité), mise en place du circuit de diagnostic rapide;
  - Vaccination prolongée des anciens foyers, des zones considérées à risque;
  - Gestion des pâtures contaminées: pas de labourage, ni de récolte de foin;
  - Conserver la documentation complète de l'épisode, au niveau de chaque foyer et plus globalement.

Les prélèvements réalisés sur les fromages ainsi que ceux menés dans le cadre des investigations complémentaires (terre, faune sauvage (animaux morts, et fèces de sangliers), insectes, aliments composés) ont tous donné un résultat négatif pour la recherche bactériologique de *B. anthracis*.

## ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Des investigations épidémiologiques ont été menées dès la mi-juillet dans les élevages et dans leur environnement afin de comprendre les raisons de la ré-émergence de la maladie et de la multiplicité des foyers (Tableau 2). Le rôle des facteurs historico-hydro-géo-climatiques, connus comme facteurs de ré-émergence de la FC, a été évalué grâce au concours des différents services de l'État, des organisations professionnelles et des habitants et exploitants agricoles des zones concernées. Des enquêtes plus spécifiques ont été menées afin d'évaluer l'existence d'un lien épidémiologique entre foyers et de mettre en évidence des facteurs de risque locaux. Ces enquêtes ont également permis d'établir une description précise de l'épisode de FC en terme de chronologie et de mortalité (Tableau 3).

## MESURES DE GESTION APPLIQUÉES

Dès le 3 juillet, la Direction générale de l'alimentation (DGAL) a été informée de la situation et le LNR a apporté son soutien technique et scientifique au LVD et à la DDSV. Fin juillet, face à l'évolution de l'épisode, des demandes supplémentaires d'appui scientifique ont été adressées à l'Afssa, d'une part, sur l'évaluation des risques liés aux produits issus d'animaux en incubation ou atteints de FC (saisines 2008-SA-0230 et 2008-SA-0243) et, d'autre part,

sur les facteurs épidémiologiques pouvant expliquer un épisode de FC de cette ampleur.

Conformément à la réglementation, les élevages suspects (correspondant à la définition d'un foyer présumé), ont été mis sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) puis sous arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI) lorsque le diagnostic était confirmé par le LNR. L'APDI était levé 15 jours après la vaccination du dernier bovin du foyer concerné.

En s'appuyant sur les recommandations du LNR, de l'Institut de veille sanitaire (InVS) [4], de l'OIE [5], de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [6] et sur les avis de l'Afssa, des mesures de protection et de prévention ont été adoptées: surveillance des animaux, antibio-prophylaxie pour les animaux et personnes à risque, vaccination des troupeaux atteints et définition de périmètres de vaccination préventive, détournement du lait des exploitations sous APMS et APDI pour pasteurisation, contrôles libérateurs sur les produits issus du lait de la dernière traite et destruction du lait des animaux malades.

En attendant les résultats des investigations épidémiologiques, des mesures complémentaires ont été prises: report de l'ouverture de la chasse, interdiction des travaux forestiers et des terrassements sur zone, recensement des anciens charniers et interdiction d'accès.

Enfin la DDSV, la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS) et la préfecture, en collaboration avec les organisations professionnelles, ont diffusé régulièrement aux professionnels et au public des informations relatives à la maladie, à l'évolution de la situation et aux mesures prises.

## SYNTHÈSE DE L'ÉPISODE

Au total, 39 mortalités brutales sans symptômes préalables ont été attribuées à la FC au cours de l'été 2008 dans la zone touchée. La moitié des 21 foyers, correspondant à 21 exploitations, n'a connu qu'une seule mortalité de bovin. Cependant le taux d'attaque (nombre de morts/nombre d'animaux exposés) a été plus important dans les lots de génisses que dans les lots de vaches (Tableau 3). Cette différence pourrait être expliquée par une fragilité supérieure des génisses (présence de maladies intercurrentes et/ou parasitisme plus fréquent) et/ou la mise à disposition pour ces animaux de pâtures de moins bonne qualité. L'enquête dans les exploitations a permis de reconstruire la chronologie probable de l'épisode avec des premières mortalités imputables à la FC dès le 12 juin 2009, plus précoces que les premiers diagnostics (3 juillet 2009). La mise en place rapide de la vaccination dans les foyers, combinée à une surveillance accrue

des animaux, s'est révélée ainsi très efficace et la vaccination préventive dans les 15 communes voisines a permis l'extinction de l'épisode.

Un suivi des personnes à risque, associé à une bonne information du public et des professionnels et une gestion adaptée des produits laitiers ont été mis en place. Aucun cas humain n'a été associé à cet épisode de FC.

Enfin, malgré l'importance de l'épisode en terme de nombre de foyers, l'expertise épidémiologique menée par l'Afssa est en faveur d'une résurgence multifocale de spores liée aux conditions météorologiques particulières de l'année et à un sol déjà contaminé et favorable à la conservation de la spore. Si la faune sauvage, les travaux forestiers et les anciens cimetières d'animaux et charniers ont pu être écartés comme facteurs de résurgence uniques de cet épisode, tout facteur ou intervention ayant conduit à remuer ou à transporter de la terre a pu néanmoins jouer un rôle dans la résurgence et la dissémination des spores (Tableau 2).

**Tableau 2: Investigations épidémiologiques menées et résultats**

	Méthode d'évaluation	Conclusion
<b>Facteurs de risque généraux</b>		
Passé de FC de la zone	Consultation des archives et appel à la mémoire vivante	Zone ayant déjà connu des épisodes de FC
Météorologie	Relevés mensuels des deux dernières années	Été 2007 : très humide. Hiver et printemps 2008 : forte alternance de périodes sèches et humides Été 2008 : nappes phréatiques pleines
Hydro-géologie	Cartographie des bassins versants	Très peu d'eaux de surface et de ruissellement Un foyer possiblement lié à une tourbière
	Cartographie des circulations d'eau	
Faune sauvage	Surveillance de l'activité faune sauvage (sanglier, chevreuils rongeurs)	Aucune activité particulière par rapport aux années précédentes
	Surveillance de la mortalité	Pas de sur-mortalité identifiée
	Prélèvements sur cadavres et fèces	Négatifs
Anciens charniers	Recensement	Nombreux charniers privés dans des dolines et des gouffres
	État en surface (traces d'activité...)	Traces d'activité sur 1 charnier*
	Prélèvements de sol	Négatifs
Travaux	Recensement des travaux forestiers	19 zones de travaux identifiées, déplacement de grumes*
	Recensement des travaux de terrassement	Pas de lien entre les zones de travaux identifiées et les parcelles touchées
<b>Facteurs de risque dans les exploitations</b>		
Alimentation	Achats d'aliments (identification des fournisseurs d'aliments)	Pas de lien entre fournisseurs et foyers de FC
	Prélèvements d'aliments	Négatifs
Abreuvement des animaux	Approvisionnement en eau des parcelles	Eau du réseau, rares sources
Gestion des cadavres	État des cadavres, modalités d'enlèvement	Contamination accrue des parcelles par déplacement des cadavres
Brassage de terre sur les parcelles	Activité faune sauvage sur les parcelles	Pas d'activité particulièrement importante de la faune
Contact avec un foyer	Contacts/voisinage	Lien épidémiologique possible entre certains foyers
	Échange/prêt de matériel	Quelques prêts de matériel*
Exploitation ayant déjà eu des cas de FC	Recensement des mortalités brutales dans les années précédentes	Possibilité dans 4 exploitations de cas de FC non diagnostiqués au cours des 30 mois précédents
Présence de maladies intercurrentes	Interrogation des vétérinaires et des éleveurs	Parasitisme (paramphistomes, douves, coccidies) Maladie des muqueuses

\* Sans relation épidémiologique démontrée avec l'épisode de FC.

**Tableau 3 : Description de la mortalité****Détail de la mortalité par type de foyer**

Type de foyer	Foyer		Nombre total de morts (confirmés/non confirmés)	Nombre moyen de morts par foyer [min-max]	Taille moyenne des lots <sup>(1)</sup> d'animaux [min-max]	Taux d'attaque <sup>(2)</sup> (en %) [min-max]
	Confirmé	Non confirmé				
Tous	17	4	39 (22/17)	1,86 [1-5]	25,7 [5-68]	7,2 [2,5-37,5]
Lot de vaches <sup>(3)</sup>	12	3	26 (14/12)	1,7 [1-5]	31 [5-30]	4,5 [2,5-20]
Lot de génisses <sup>(3)</sup>	5	1	13 (11/4)	2,2 [1-4]	12,3 [8-18]	16,7 <sup>(4)</sup> [6,7-37,5]

(1) Dans la zone touchée les génisses pâturent sur des parcelles différentes de celle des vaches en lactation. Les vaches laitières taries sont menées soit avec les vaches en lactation soit avec les génisses.

(2) Le taux d'attaque est le rapport entre le nombre d'animaux morts de charbon et le nombre d'animaux exposés c'est-à-dire présents sur les parcelles touchées.

(3) 3 lots mixtes vaches taries/génisses ont été réaffectés: 2 foyers avec respectivement 1 génisse et 2 vaches mortes et 1 génisse et 4 vaches mortes ont affecté aux foyers vaches et 1 foyer avec 2 génisses et 1 vache mortes aux foyers génisses.

(4) Le taux d'attaque dans les foyers de génisses est significativement supérieur à celui dans les foyers de vaches (au seuil de 5 %,  $p < 0,001$ ).

**Détail de la mortalité par type d'animaux**

Type d'animaux	Âge (années) [min-max]	Nombre de morts			
		Total	Confirmés	Non confirmés	Sur animaux vaccinés*
Tous	4,4	39	22	17**	6
Lot de vaches	5,8 [2,7-9,8]	25	14	11	4
Lot de génisses	2,2 [0,4-3,3]	14	8	6	2

\* Animaux vaccinés depuis moins de 15 jours.

\*\* Dont 5 cas appartenant à des foyers confirmés et 12 cas appartenant à 4 foyers non confirmés (clinique fortement évocatrice sans prélèvement).

**CONCLUSION**

À la fin de l'épisode de FC, début septembre, la mort de 39 bovins a été imputée à la FC pour 539 bovins présents dans les lots d'animaux touchés, correspondant à 21 exploitations réparties sur 10 communes. L'enquête épidémiologique est en faveur d'une résurgence multifocale dans une zone d'environ 200 km<sup>2</sup>. Ni l'analyse de la séquence des cas, ni les échanges avec les éleveurs et les vétérinaires n'ont permis de mettre en évidence un lien épidémiologique global entre les foyers. Bien que cela ne puisse être écarté formellement pour quelques foyers, la résurgence semble être indépendante entre les foyers ou sous-ensembles de foyers. La cause d'une telle résurgence semble devoir être attribuée aux conditions climatiques particulières de cette année 2008 (alternance d'épisodes secs et très humides, températures clémentes) associées à un passé connu de FC et une géologie favorable à la conservation de la spore dans le sol. Une analyse génétique détaillée des souches de *B. anthracis* isolées au cours de cet épisode devrait contribuer à documenter le caractère clonal ou non de l'émergence.

Les épisodes de FC comme celui qu'a connu le Doubs lors de l'été 2008 restent rares en France mais ne sont cependant pas exceptionnels, ni dans leur ampleur ni dans leur déroulement. Avec l'abandon progressif de la vaccination dans les zones anciennement touchées, la maladie est susceptible de ré-émerger périodiquement.

La perte d'expérience des générations d'éleveurs et de vétérinaires praticiens, et dans certains cas l'absence de tableau clinique pathognomonique (mortalités sporadiques dans différents élevages) conduisent très vraisemblablement à une sous-identification-déclaration de cette maladie, qui reste le plus souvent diagnostiquée tardivement, lors d'épisodes importants ou lorsque des cas humains sont mis en évidence.

Par ailleurs, la conservation dans les administrations locales compétentes de la cartographie des terrains sur lesquels des animaux atteints ont été détenus participe au maintien de la mémoire des épisodes survenus dans une région. Il convient donc de maintenir une sensibilisation vis-à-vis de cette zoonose, rare en France mais majeure, et face à un cas ou à des cas groupés, de mettre en place des mesures de protection de la santé animale et humaine adaptées, tel que cela a été le cas dans le Doubs lors de l'été 2008.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Vaissaire, J., et al. Épidémiologie des cas de charbon bactérien (fièvre charbonneuse) observés et répertoriés en France depuis une quinzaine d'années. Bull Acad Vet Fr, 1996. 69: p. 65-70.
- Vaissaire, J., et al. Le charbon bactérien. Épidémiologie de la maladie en France. Med Mal Infect, 2001. 31 Suppl 2: p. 257-71.
- Vaissaire, J., et al. Cas de charbon bactérien en France en 1997 chez différentes espèces animales et chez l'homme. Applications de nouvelles méthodes de diagnostic. Bull Acad Vet Fr, 1997. 70: p. 445-56.
- InVS. Recommandations pour la surveillance et la lutte contre le charbon animal et humain. Guide méthodologique. 2005 08/01/2009. Disponible sur: [http://www.invs.sante.fr/publications/2005/guide\\_charbon/guide\\_charbon.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2005/guide_charbon/guide_charbon.pdf).
- OIE. Anthrax. OIE Terrestrial Manual 2008 08/01/2009. Disponible sur: [http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.01.01\\_anthrax.pdf](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.01.01_anthrax.pdf).
- WHO. Guidelines for the Surveillance and Control of Anthrax in Human and Animals. 3<sup>rd</sup> edition. 1998 08/01/2009. Disponible sur: <http://www.who.int/csr/resources/publications/anthrax/whoemczdi986text.pdf>.
- Volokhov, D., et al. Identification of *Bacillus anthracis* by multiprobe microarray hybridization. Diagn Microbiol Infect Dis, 2004. 49(3): p. 163-71.
- USDA, Epizootiology and Ecology of Anthrax. Available from: [http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cei/taf/emerginganimalhealthissues\\_files/anthrax.pdf](http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cei/taf/emerginganimalhealthissues_files/anthrax.pdf).