



Vendredi 27 mars 2015

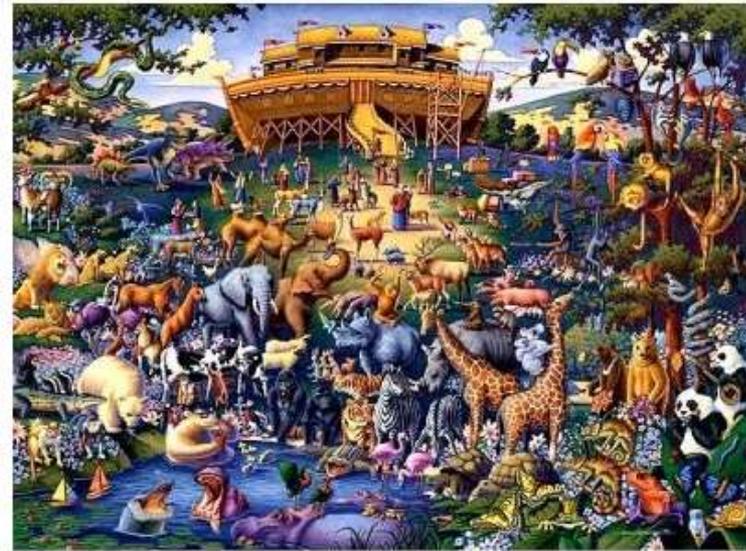
*Institut Pasteur - Paris
Amphithéâtre Duclaux*

CEMI 20

20^{ème} anniversaire des Colloques sur le
Contrôle Épidémiologique
des Maladies Infectieuses

Éradication des
maladies infectieuses

ÉRADICATION DES MALADIES ANIMALES TRANSMISSIBLES



Marc Savey

Direction des laboratoires

Le hasard et la nécessité

dans le destin des maladies infectieuses animales

- Signification et limites de l'éradication globale
- L'exemple de la **peste bovine**
- Un exemple d'éradication en cours sous statut officiel UE d'État Membre Officiellement Indemne: **la Brucellose** et un cas particulier l'**Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB)**
- **Bilan : contraintes et moyens nécessaires**
- Perspectives : cohabitation ou affrontement
 - Fièvre aphteuse
 - Rage
 - Antibiorésistance

Monde animal [ici hors *Homosapiens* et PNH]

→ **invertébrés** [vecteurs]



→ **vertébrés** [mammifères, oiseaux, poissons, reptiles, ...]

→ **faune sauvage (libre ou captive)**
(Sangliers, cerfs, chevreuils, blaireaux, ...)



→ **faune domestique**



→ **Animaux de rente** (viande, lait, œuf)



→ **Animaux de sport** (cheval, chien, ...)



→ **Animaux de compagnie** (chat, chien, furet, NAC)

Les différents types de maladies transmissibles

Identification du stade d'évolution	Exemples et modalités de transmission à l'Homme	Statut R_0 : taux de reproduction de la maladie chez l'Homme
Stade 1 Pathogène à transmission inter-animale (une ou plusieurs espèces)	Fièvre aphteuse – Pestes porcines – Fièvre catarrhale ovine... <i>Aucune transmission naturelle à l'Homme</i>	Maladie strictement animale
Stade 2 Pathogène animal capable « d'infection primaire » sans transmission secondaire interhumaine	Rage – West Nile – Charbon bactérien – Encéphalopathie spongiforme bovine <i>Transmission (directe ou indirecte) uniquement à partir du réservoir animal, pas de transmission naturelle interhumaine [hors technologies modernes (transfusion sanguine, transplantation...)]</i>	Zoonose non extensive $RO = 0$
Stade 3 Pathogène animal capable d'infections « primaire » et « secondaire » (quelques cycles)	Tuberculose à <i>Mycobacterium bovis</i> – Influenza aviaire à virus H5N1 <i>Transmission possible à partir du réservoir animal et entre humains</i>	Zoonose extensive $RO < 1$
Stade 4 Pathogène animal capable d'infection primaire avec de nombreux « cycles secondaires »	Maladie de Chagas – Fièvre jaune, SRAS, Monkey pox... <i>Transmission interhumaine (y compris par vecteur), responsable de l'essentiel des cas humains</i>	Zoonose extensive Transmission interhumaine significative $RO \geq 1$
Stade 5 Pathogène à transmission interhumaine exclusive	Paludisme – VIH – Rougeole – Variole – Syphilis... <i>Transmission uniquement interhumaine (y compris par vecteur)</i>	Maladie strictement humaine dont l'origine est historiquement (et/ou phylogénétiquement) animale, humaine ou encore inconnue

Wolfe ND et coll, Lloyd-Smith JO et coll, Savey et coll

Signification et limites de l'éradication pour le monde animal (1/4)

1 Éradication globale / mondiale



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



Acceptation courante

Préoccupation des organisations globales (OIE – FAO)
[Transboundary Animal Diseases]

Définition : suppression des effets cliniques de l'agent transmissible et absence de circulation (infection, transmission, réservoir) maintenue sans vaccination et objectivée dans le temps et dans l'espace par un système de surveillance apte à détecter toute réémergence

Difficultés : choix de la cible (agent), identification des réservoirs, maintien de la vigilance dans le temps et l'espace, agro-bio-terrorisme



Signification et limites de l'éradication pour le monde animal (2/4)

🌐 Mise en œuvre :

- Outils d'épidémiosurveillance et méthodes de détection - caractérisation
- Vaccination efficace et relais par contrôle sanitaire
- Qualification de la situation pendant plusieurs années (une dizaine)

🌐 Une seule réussite avérée avec suffisamment de recul : **PESTE BOVINE** [officielle 2011]

🌐 Candidats futurs plausibles : peste des petits ruminants autres candidats : **rage**, clavelée (sheep pox)



2 Éradication au niveau continental, sous continental ou d'un État

* Historique en Europe de l'Atlantique à l'Oural

- morve (*glanders*) équine
- peste bovine

au cours du XIX^e siècle



* liée à des mesures hygiéniques et sanitaires :

- sans connaissance scientifique des agents étiologiques
- sans vaccination
- élément essentiel : maîtrise des flux d'animaux

* Moderne en cours sous statut «Officiellement Indemne»

Sous statut officiel :
3 éradication sous continentale/régionale (UE)
dans la deuxième moitié du XX^e siècle



L'État Membre de l'Union européenne
comme opérateur de la mise en œuvre de l'éradication :

Exemple de la France pour l'éradication effective de 2 types de
maladies animales prioritaires :

- **une maladie épizootique strictement animale (type I) :**
la fièvre aphteuse
- **deux maladies animales zoonotiques : les brucelloses**
des ruminants et la rage des animaux terrestres (type II)

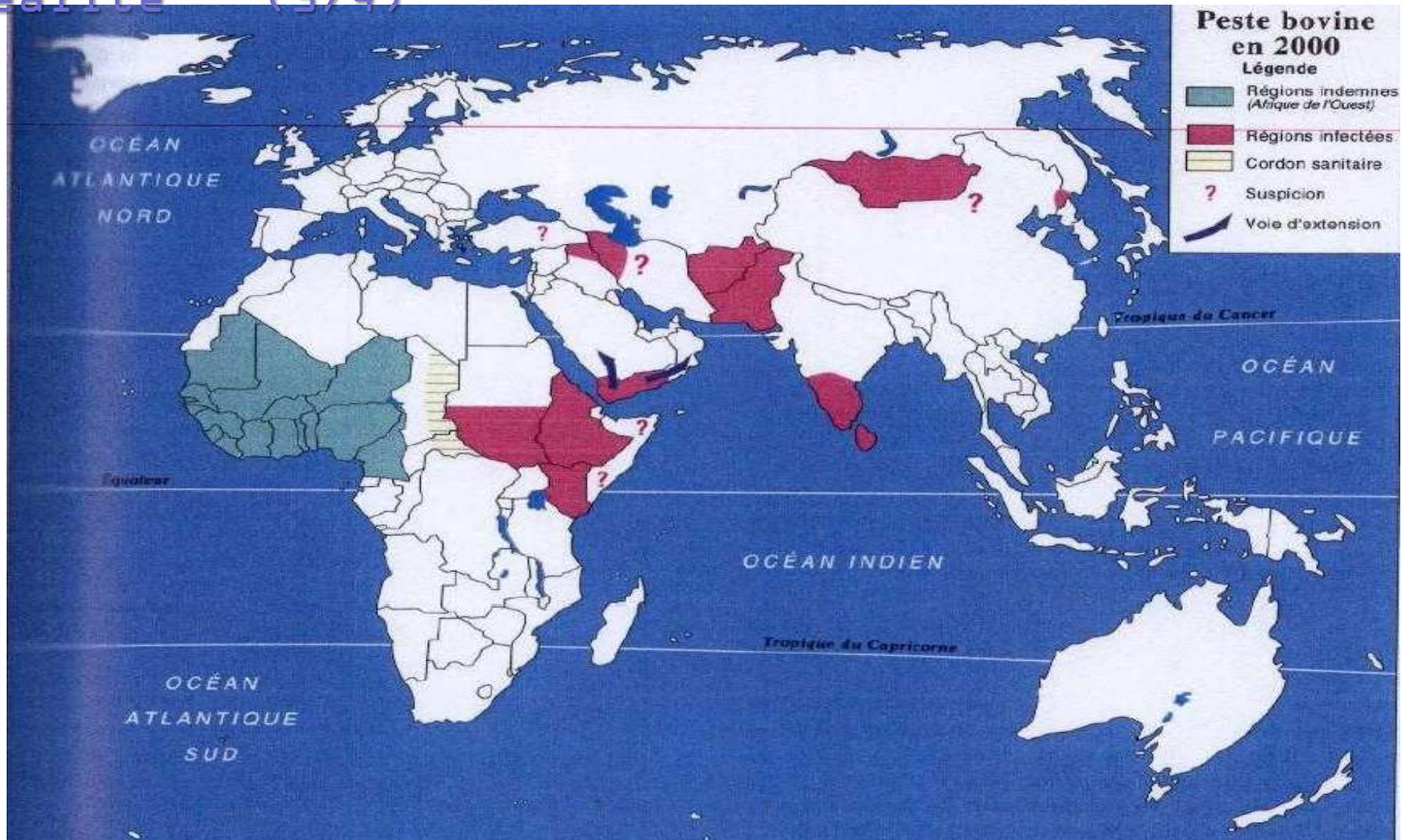
la peste bovine : une éradication possible devenue réalité (1/4) une des sept plaies d'Égypte ?

- ✓ En Europe, plus d'une vingtaine épizooties au Moyen-âge, dernier épisode en France en 1871 (conflit franco-prussien)
- ✓ Introduction à la fin du XIX^e siècle en Afrique de l'Est et extension jusqu'en Afrique du Sud
- ✓ Réintroduction en Belgique (1920) : dernier foyer européen en 1949 (Jardin zoologique de Rome, à partir de ruminants sauvages de Somalie)
- ✓ Introductions accidentelles contrôlées au Brésil (1920) et en Australie (1923) affectant les ruminants domestiques (bovins, zébus, buffles, yacks) et sauvages (élan, buffles, koudous, impalas, ...) sans recours à la vaccination
- ✓ Maladie spectaculaire à fort taux de morbidité et létalité

la peste bovine : une éradication possible devenue réalité (2/4)

- ✓ **Nature virale [*Paramyxovirus* / *Morbillivirus*] reconnue par Ch. Nicolle et Abdel Bey (1902)**
vaccin Curasson et Delpy (1926)
- ✓ **Vaccin atténué produit en culture cellulaire Plowright et Ferris (1957)**
- ➔ **Campagnes de vaccination de 1960 à 1976 [IBAR /OUA] – difficultés liées à la persistance de deux foyers résiduels.**
- ➔ **Ré-émergence massive dans toute l'Afrique sahélienne (début 80).**
- ➔ **Relance (mi-années 80) de la campagne de vaccination PARC puis PACE en Afrique**
- ➔ **Lancement en 1994 du GREP (Global Rinderpest Eradication Programme) par la FAO avec le soutien de l'OIE**

la peste bovine : une éradication possible devenue réalité (3/4)



From I. de Zborowski - Principales maladies infectieuses et parasitaires du Bétail – Éditions TEC & DOC

la peste bovine : une éradication possible devenue réalité (4/4)

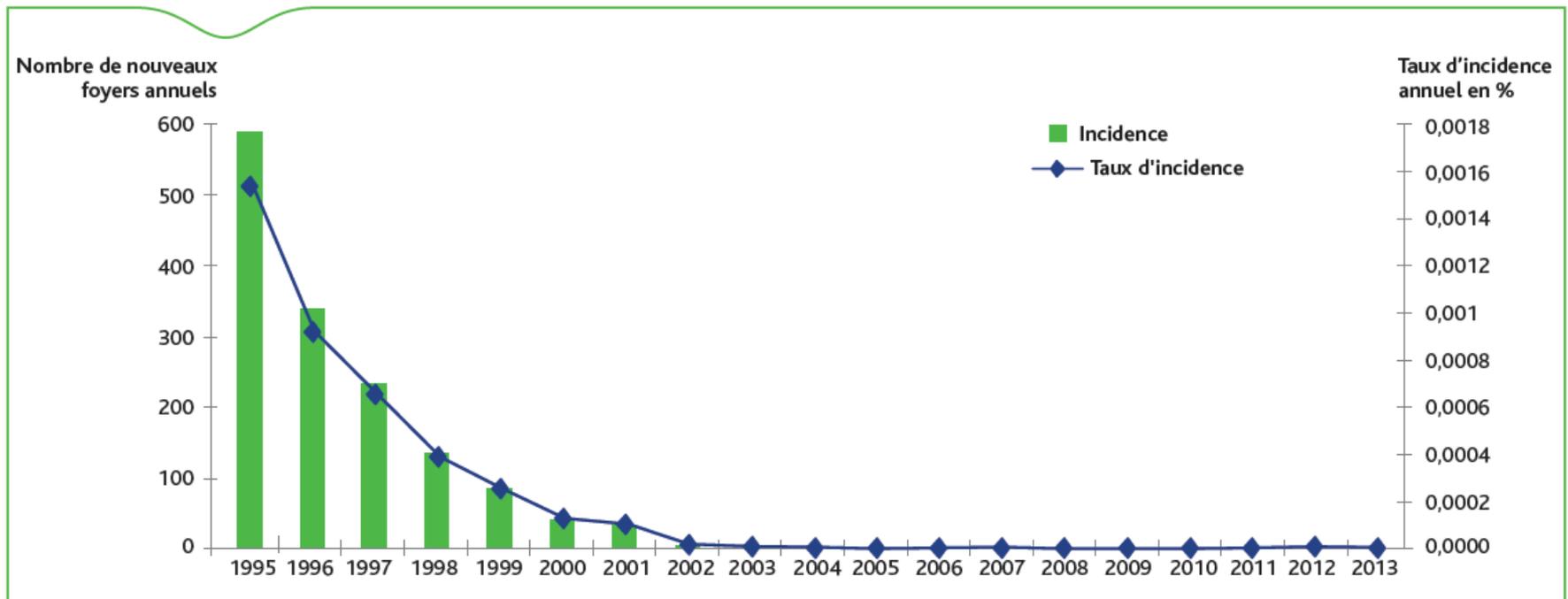
- ✓ Succès de l'éradication mondiale constaté fin 2010 et célébré par la FAO et l'OIE courant 2011
- ✓ «Rechute» possible ? : de type 79/84 en Afrique sahélienne

Pourquoi le succès?

- ✓ Vaccin efficace et longue durée d'immunité
- ✓ Amélioration des outils de contrôle (vaccin thermostable) et de suivi épidémiologique (méthodes rapides et simple en sérologie)
- ✓ Financement pérenne de 1986 à 2010 [PARC/UE - 114 millions €]
- ✓ Suivis de régions «difficiles» (Somalie et Kenya)
- ✓ Pas de réservoirs «efficaces» en faune sauvage

Un exemple d'éradication en cours sous statut officiel UE d'État Membre officiellement Indemne: la Brucellose (1/5) Exemple de la brucellose bovine

- Une affection contrôlable dont l'incidence annuelle nulle depuis 2003, malgré quelques foyers sporadiques permet d'affirmer l'éradication.



Évolution de l'incidence (nombre et taux) des cheptels infectés de brucellose bovine en France de 1995 à 2013

Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation no 64/Sécial MRE - Bilan 2013

La brucellose bovine : pourquoi ?

- Une zoonose majeure des années 50 à 70 où les bovins (avortements) et leurs produits (lait cru et fromages au lait cru) jouent un rôle essentiel dans l'exposition de l'Homme (professionnels et consommateurs) aux 2 *Brucella* majeurs *B. abortus* et *B. Melitensis*
- Les autres espèces de ruminants domestiques (bovins, caprins) sont aussi prises en compte pour les mêmes raisons (pas de cas depuis 2003 – vaccination interdite depuis 2008)
- Outils et crédits sont disponibles [vaccination puis stamping out]
- Surveillance programmée et continue avant, pendant et après l'acquisition d'un statut officiel

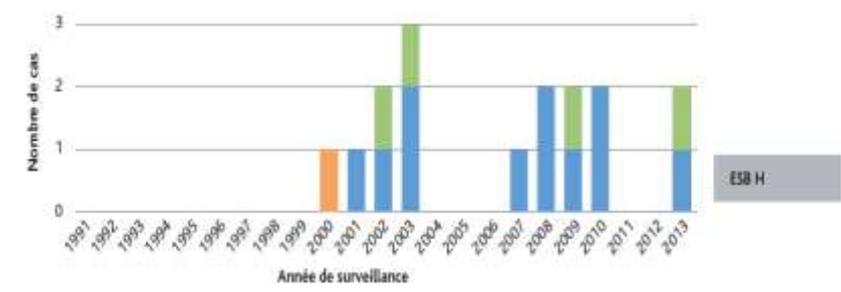
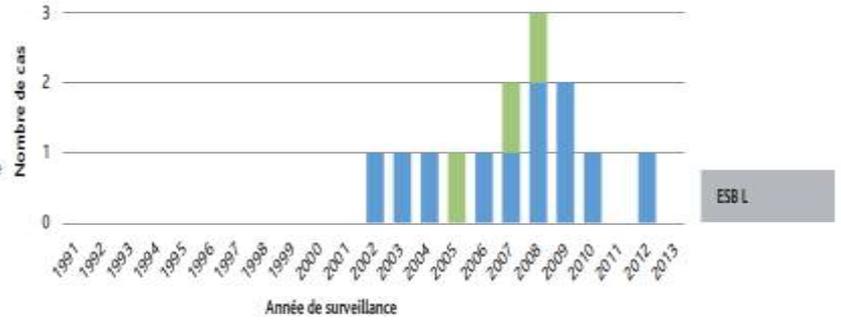
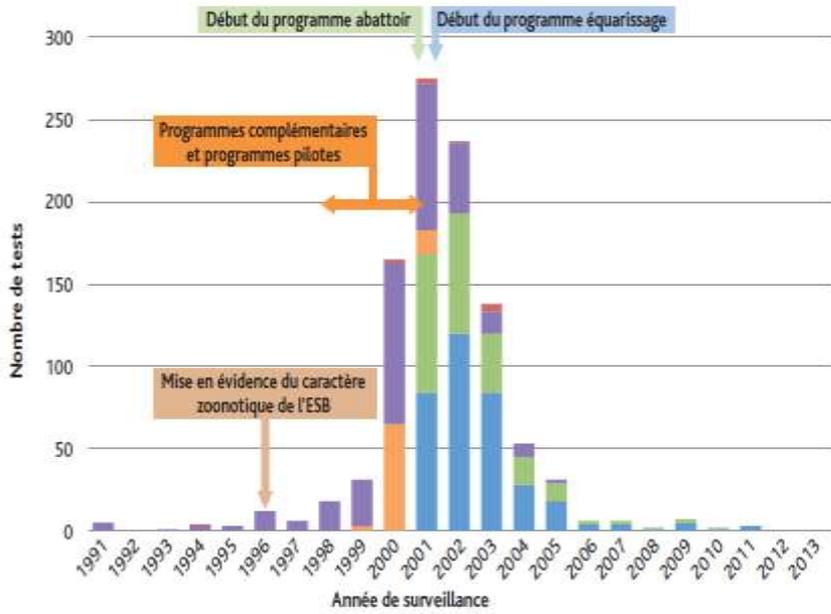
la brucellose bovine : pourquoi ?

- Pas de réservoir en faune sauvage efficient par rapport aux espèces domestiques [⚠ évolutions]
- Les rares cas détectés permettent de garantir :
 - 🌐 la fiabilité du statut et la nécessité d'une épidémiosurveillance adaptée (y compris investigation des faux séropositifs)
 - 🌐 l'identification de l'origine des cas en distinguant **résurgence interne** et **ré-émergence externe** (commerce, faune sauvage, ...)
 - 🌐 une réponse intégrée en termes de santé publique (dont LNR/CNR) quelque soit l'origine des cas constatés

Un cas particulier : l'ESB (4/5)

2 Exemple de l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine

- Une meilleure caractérisation grâce à un dispositif de surveillance puissant et sophistiqué permet de comprendre l'éradication en cours de l'ESB-C et la persistance prévisible à des niveaux ultra-sporadiques de ESB-L et -H



Un cas particulier : l'ESB

(5/5)

Évolution de la situation de l'ESB depuis 2010

- Prévalence annuelle des différentes formes d'ESB

	2010	2011	2012	2013	2014	Total depuis 2000
ESB classique	2	3	0	0	0	1003
ESB L	1	0	1	0	?	14
ESB H	2	0	0	2	?	16

Annotations : 1 (dans un cercle bleu) sous 2014 pour ESB L ; 15 (dans un cercle bleu) à droite de 14 ; 17 (dans un cercle bleu) à droite de 16.

- La forme classique est probablement en voie d'extinction / éradication, alors que les formes «atypiques» H et L sont maintenant mieux surveillées

L'éradication globale ou sous-continentale (y compris État Membre de l'Union européenne) d'une maladie animale ne peut réussir que si sont simultanément réunies les conditions suivantes :

- Connaissance de la dynamique (R0, RE) de circulation (espèces, espaces) dans les populations cibles **ET** identification des **réservoirs** (faune sauvage et/ou domestique)
- Critères de choix hiérarchisés et documentés
- Mobilisation de moyens (financiers, technico-scientifiques, législatifs et réglementaires) permettant la mise en œuvre dans le **temps** (persistance – dizaine d'années) et dans l'espace (ensembles étatiques, zones à risque) des outils disponibles
- Capacité continue de mise en œuvre des outils de contrôle et de surveillance organisée de façon cohérente et adaptée à l'évolution des situations



fièvre aphteuse



**Menace permanente chez les pays ne vaccinant pas
(USA, CND, EU)**

**Réintroduction toujours possible
(cf. février 2001 au Royaume-Uni)**

 **affrontement**

2 Antibiorésistance



Systeme de surveillance performant
[CNR / LNR / pôle Anses / InVS, ...]



Mesure de gestion du risque en santé humaine et animale



→ **cohabitation**

3 Rage animale



**Nombreux États Membres de l'Europe de l'Ouest :
Officiellement Indemnes**

**Menace permanente de réémergence / réintroduction
sporadique et contrôlable dans ces États Membres**

**Maladie / infection animale contrôlable par campagne
organisée et prolongée de vaccination**

pour éviter 50 000 à 70 000 morts par an



Priorité globale

