Cadre pour le renforcement de la prévention et de la lutte contre la maladie du charbon (fièvre charbonneuse, anthrax)

National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (*Centre national des maladies infectieuses émergentes et zoonotiques*)
Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (DHCPP) (*Division des pathogènes et des pathologies à haut risque*)

BRANCHE DES PATHOGÈNES SPÉCIAUX D'ORIGINE BACTÉRIENNE
CENTRES POUR LE CONTRÔLE ET LA PRÉVENTION DES MALADIES
ATLANTA, GA, É.-U.
AOÛT 2016

Table des matières

Présentation de la maladie du charbon (fièvre charbonneuse) 1
1. Transmission 1
2. Facteurs écologiques 2
3. Sensibilité de l'hôte 2
4. Infection chez l'humain 3
5. Diagnostic 4
6. Contrôle et prévention 5

Introduction au cadre 6

Phase I — Évaluation 7
1. Évaluation de la situation actuelle et des systèmes de surveillance au niveau national et régional . . 7
A. Surveillance 7
B. Laboratoire 7
C. Vaccin et vaccination contre la maladie du charbon 7
D. Intervenants 7
2. Identification d'une ou plusieurs régions cibles pour les activités initiales de prévention et de contrôle . . 8
3. Situation actuelle et systèmes dans une ou plusieurs régions sélectionnées 8
A. Surveillance 8
B. Enquêtes sur les épidémies 8
C. Laboratoire 9
D. Vaccin et vaccination contre la maladie du charbon 9
4. Évaluation des forces et faiblesses du système et des obstacles au développement 9
A. Surveillance 9
B. Enquêtes sur les épidémies 10
C. Capacités des laboratoires 10
D. Vaccin et vaccination contre la maladie du charbon 10

Phase II— Mise en œuvre et recommandations 11
1. Amélioration des systèmes actuels dans une ou plusieurs régions ciblées présentant une charge de morbidité élevée 11
A. Renforcer la surveillance 11
B. Améliorer les enquêtes sur les épidémies 11
C. Renforcer les capacités des laboratoires 11
D. Éduquer les vétérinaires, les prestataires de soins aux animaux, les médecins et les autres prestataires de soins de santé 12
E. Évaluer les progrès et identifier de nouveaux objectifs d'amélioration 12
2. Mise en œuvre de mesures de prévention et de contrôle 12
A. Initier l'éducation de la communauté 12
B. Efficacité et innocuité du vaccin 13
C. Réaliser des études relatives au rapport coût-efficacité 13
D. Planification et mise en œuvre de campagnes de vaccination 13
E. Lutte contre la maladie du charbon chez les animaux sauvages 13

Références 14

Illustration de longues chaînes de bâtonnets de *Bacillus anthracis*

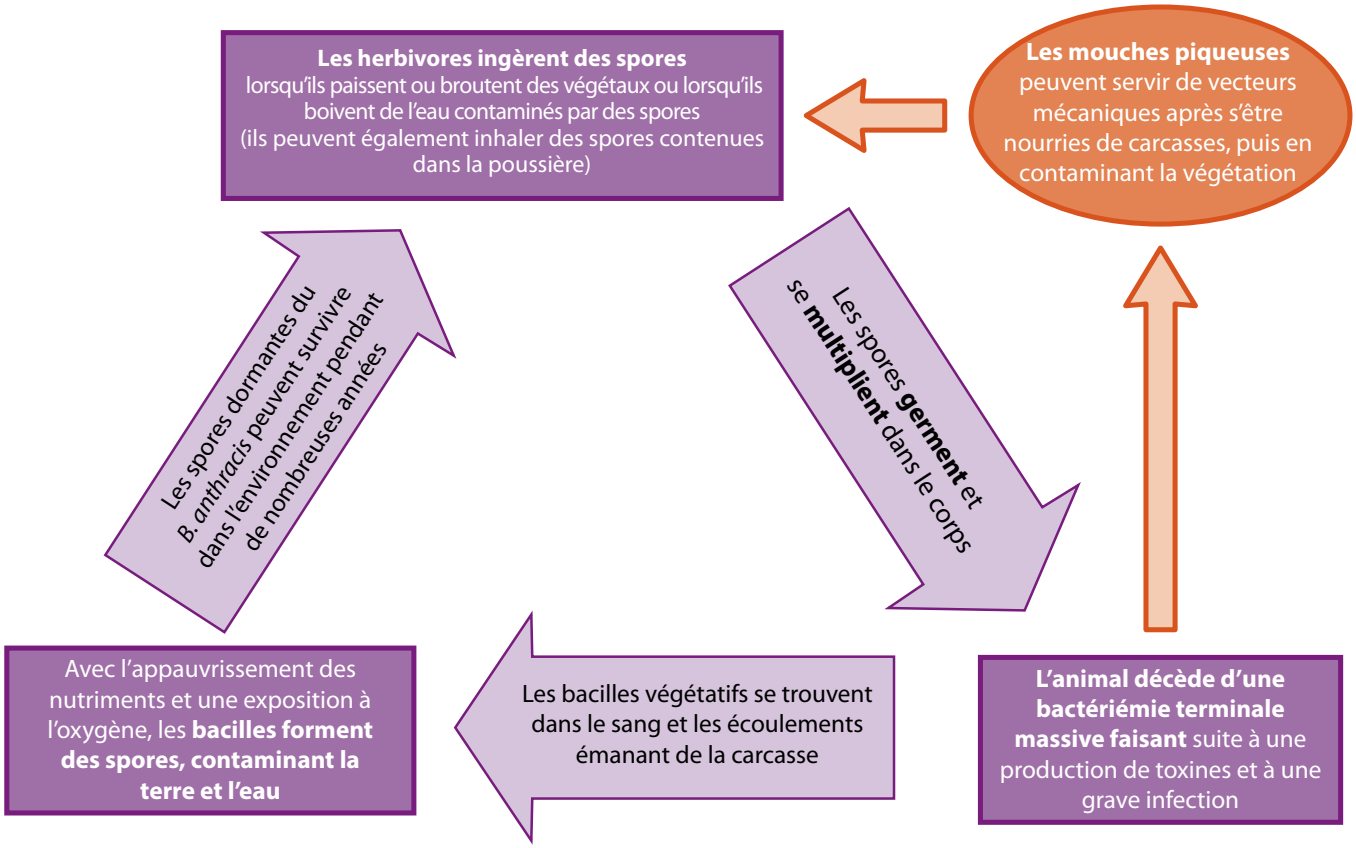
Présentation de la maladie du charbon

La maladie du charbon est une maladie infectieuse grave causée par des bactéries à Gram positif en forme de bâtonnets, connues sous le nom de bacille du charbon ("Bacillus anthracis").

1. Transmission

La bactérie responsable de la maladie du charbon est naturellement présente dans le sol et touche généralement les animaux domestiques et sauvages du monde entier. Les animaux peuvent être infectés lorsqu'ils ingèrent des spores émanant de sols, de plantes ou d'eau contaminés.

Les spores se forment lorsque des bacilles présents dans le sang ou les fluides corporels de carcasses sont exposés à l'air, ou lorsque des carcasses sont ouvertes par des charognards. Les spores commencent à se former 4 à 10 heures après le décès, et le processus de sporulation s'achève en 24 à 48 heures. De nature très résistante, ces spores contaminent le sol, où elles peuvent survivre pendant de nombreuses années (Figure 1). Les cellules végétatives présentes dans une carcasse intacte sont supplantées par d'autres bactéries et meurent en l'espace de 2 à 3 jours.



Adapté de : Turnbull PC. Anthrax in humans and animals. 4th ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2008.

Figure 1 - Le cycle de l'infection à la maladie du charbon chez le bétail.

2. Facteurs écologiques

Des facteurs écologiques peuvent avoir une influence lors des épidémies de la maladie du charbon.

Précipitations

La pluie concentre la terre contenant des spores dans les terres basses et les eaux de surface. Les spores sont hydrophobes, flottent depuis les eaux souterraines jusqu'à la surface du sol, et s'accrochent à des végétaux ou à des racines. Les épidémies se produisent principalement durant les mois chauds et secs suivant les pluies printanières, ce qui favorise la croissance de l'herbe et le pâturage du bétail. En outre, les pluies printanières prolongées favorisent de grandes populations de tabanidés (mouches piqueuses) qui peuvent servir de vecteurs mécaniques.

Facteurs saisonniers

La maladie du charbon est une maladie qui survient pendant la saison chaude, car les épidémies surviennent la plupart du temps pendant les mois les plus chauds de l'été ou à la fin d'une période de sècheresse. Les animaux peuvent se rassembler dans des zones de terres basses, à haut risque de fièvre charbonneuse, pour brouter la végétation restante, tandis que les pousses printanières sèchent à la chaleur. En outre, les animaux sont attirés par les nouvelles pousses apparaissant à la suite des pluies à la fin d'une période de sécheresse. Dans les deux cas, les animaux peuvent brouter jusqu'à la surface du sol ou jusqu'aux racines. Cette végétation sèche est abrasive et peut provoquer des traumatismes au niveau des muqueuses des animaux, ce qui augmente la probabilité d'infection. Par ailleurs, les animaux peuvent consommer des spores du bacille du charbon présentes dans la terre et les racines. Enfin, les conditions de sécheresse peuvent réduire la résistance des animaux aux infections, une situation engendrant une augmentation du stress et occasionnant des changements nutritionnels.

Facteurs édaphiques (sol)

L'alcalinité de la terre, la teneur élevée en calcium, l'humidité importante et la forte teneur en matière organique favorisent la survie des spores. Le calcium préserve l'effet de latence des spores. Les spores disparaissent des sols dont le pH est inférieur à 6,1.

La perturbation des sols due à l'activité humaine (pour ameublir et déblayer le sol de tombes d'anthrax ou de sites contaminés) ou provoquée par des événements naturels, entraîne la montée à la surface de spores et favorise la croissance accrue d'une végétation susceptible d'être contaminée et d'attirer les animaux, augmentant ainsi le risque d'infection.

3. Sensibilité de l'hôte

La sensibilité varie selon l'espèce animale considérée (Figure 2). Les bovins et les ovins sont hautement sensibles et peuvent développer une maladie aigüe ou hyper-aigüe pouvant aller jusqu'à la mort subite, sans même avoir présenté des signes avant-coureurs de la maladie. Les chevaux développent une maladie hyper-aigüe, dont les signes se manifestent 2 à 3 jours avant de mourir. Les porcs et les carnivores sont plus résistants et peuvent présenter une maladie subclinique. Les charognards sont relativement résistants.

La période d'incubation chez le bétail dure généralement entre 3 et 7 jours (fourchette de 1 à 14 jours). La période d'incubation de la réglementation commerciale internationale de l'OIE est de 20 jours.

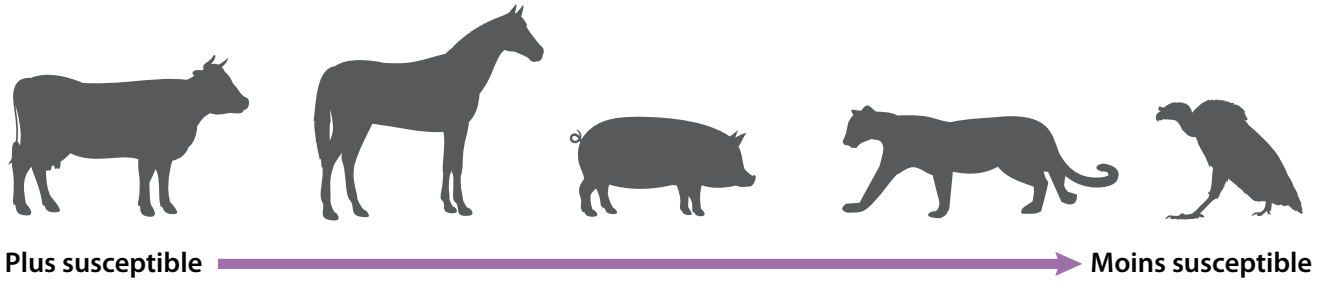


Figure 2 — Sensibilité des animaux à l'infection par anthrax. Les ruminants (bovins, ovins et brebis) sont les plus sensibles, suivis par les pseudo-ruminants (p. ex. chevaux et porcs), les carnivores et les charognards tels que les chats sauvages et les vautours étant les moins sensibles.

4. Infection chez l'humain

Lésion de fièvre charbonneuse cutanée

Les humains peuvent devenir des hôtes secondaires par contact avec des animaux infectés ou des produits issus d'animaux contaminés. Ils peuvent tomber malades s'ils :

- présentent une coupure ou une égratignure sur la peau, dans laquelle pénètrent des spores
- ingèrent des aliments ou de l'eau contaminés par des spores
- respirent des spores
- s'injectent des drogues illicites contaminées par des spores (p. ex. héroïne)

Le type d'infection à la maladie du charbon (par voie cutanée, gastro-intestinale, aérienne ou d'injections) dépend de la façon dont le charbon pénètre dans le corps. Alors que certains types d'infection sont plus graves que d'autres, toutes les formes de la maladie peuvent entraîner une maladie systémique et le décès de la personne en cas d'absence de traitement. La période d'incubation chez les humains va d'un jour à plus de 2 mois.

Présentations

- **Anthrax cutané** - concentration de petites ampoules pouvant provoquer des démangeaisons, se tuméfier, et éventuellement évoluer en un ulcère dont le centre est noir ; la lésion peut être indolore et est souvent située sur le visage, le cou, les bras ou les mains
  - Période d'incubation : jusqu'à 17 jours, mais la plupart des cas se déclare entre 1 et 7 jours
  - Exposition : dépeçage d'un animal mort de la maladie du charbon ou par contact avec des produits animaux contaminés, tels que la viande, la peau, le sang ou les poils
  - La présence d'égratignures ou de coupures sur la peau peut augmenter le risque
  - Le lavage des mains peut diminuer le risque
- **Anthrax par inhalation** — initialement, fièvre, frissons, et fatigue peuvent être accompagnés de toux ; un peu plus tard, une gêne thoracique, des maux de tête et des nausées/vomissements apparaissent ; enfin, essoufflement et confusion
  - Période d'incubation : jusqu'à 60 jours, mais la plupart des cas se déclare entre 1 et 7 jours
  - Exposition : manipulation de peaux contaminées par des spores dans un établissement industriel ou bioterrorisme
- **Anthrax gastro-intestinal** - fièvre/frissons, fatigue, nausées/vomissements et douleurs abdominales sont courants ; et environ un quart des patients souffrent de confusion ; un gonflement du cou, des maux de gorge ou une déglutition douloureuse suggèrent une maladie pharyngée
  - Période d'incubation : jusqu'à 16 jours, mais la plupart des cas se déclarent entre 1 et 7 jours
  - Exposition : consommation de la viande d'un animal mort de la maladie du charbon
- **Anthrax par injection** - similaire à la maladie du charbon cutané, mais la maladie du charbon par injection peut se propager plus rapidement à tout l'organisme
  - Période d'incubation : jusqu'à 20 jours, mais la plupart des cas se déclare entre 1 et 7 jours
  - Exposition : injection de drogues illicites contaminées par des spores (p. ex. héroïne)

Traitement

Tous les types d'anthrax peuvent être traités avec des antibiotiques. Les médecins détermineront le nombre d'antibiotiques nécessaires, et si ces derniers doivent être administrés par voie orale ou intraveineuse, sur base des antécédents et de l'auscultation du patient (voir la section Traitement dans les Références).

L'antitoxine de la maladie du charbon constitue un traitement alternatif. Les antitoxines ciblent les toxines de la maladie du charbon présentes dans l'organisme, mais celles-ci doivent être administrées en association avec des antibiotiques.

Les patients atteints de cas d'anthrax graves devront être hospitalisés et peuvent requérir un traitement agressif, notamment un drainage de fluides, un soutien de la pression artérielle et une assistance respiratoire mécanique.

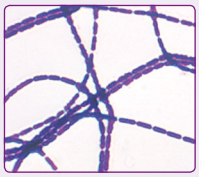
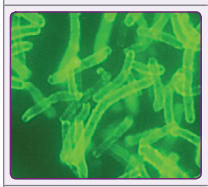
5. Diagnostic

Animaux

Les méthodes de diagnostic rapide requièrent d'analyser la carcasse pendant qu'elle est encore fraîche. Une fois que la carcasse est putréfiée ou dévorée, une mise en culture est requise pour isoler le *B. anthracis*. Les échantillons doivent être prélevés sans ouvrir la carcasse. Les échantillons peuvent être composés de sang, de tissus, d'exsudats, d'autres fluides ou être pris sur les cornets nasaux.

Êtres humains

Les échantillons peuvent être composés de sang, d'exsudats de lésions cutanées, de fluide pleural ou ascitique, de liquide céphalo-rachidien ou de selles. Les prélèvements doivent toujours être recueillis avant un traitement aux antibiotiques. La mise en culture et la coloration de Gram seront probablement négatives si les échantillons sont prélevés dès le début du traitement aux antibiotiques, quelle que soit la forme sous laquelle la maladie se présente. La probabilité que les méthodes de tests moléculaires ou aux antigènes soient positives décroit à mesure qu'augmente la durée du traitement aux antibiotiques avant le prélèvement d'échantillons. Tous les échantillons (sauf les sérums pour la sérologie) doivent être prélevés avant le début du traitement aux antibiotiques.

Tests disponibles		Résultats
	Coloration de Gram	Bâtonnets Gram positifs, aux extrémités carrées, par paires ou chaînes courtes
	Coloration polychrome au bleu de méthylène (coloration de M'Fadyean)	Bâtonnets bleu foncés aux extrémités carrées, entourés d'une capsule rose. Les bâtonnets se présentent par paires ou en chaînes courtes, parfois même comme des bâtonnets uniques
	Détection des antigènes directe	Détection d'antigènes (en général antigènes protecteurs, mais cela sera confirmé par les tests)
	Sérologie	Séroconversion (utiliser comme diagnostic rétrospectif, car nécessité de sérums couplés recueillis à au moins 2 semaines d'intervalle)
	Réaction en chaîne par polymérase (PCR)	Détection de la toxine et de l'ADN de la capsule
	Mise en culture (méthode de référence)	Identification du *B. anthracis* par : morphologie des colonies, non motiles, non hémolytiques, gammaphages et sensibles à la pénicilline, et producteurs de capsules

Pour les critères de diagnostic en laboratoire, voir OIE/OMS/FAO. 2008. Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition. Page 118.

6. Contrôle et prévention

Les ovins sont très sensibles à la maladie du charbon. La vaccination du bétail est nécessaire pour prévenir la maladie du charbon chez les humains et les animaux.

Les principales actions de gestion des épidémies animales consistent en :

- L'identification rapide et le traitement des animaux affectés
- Une surveillance renforcée des cas
- Une prophylaxie, une vaccination et une quarantaine
- La restriction de l'accès à des sources suspectées d'être infectées (aliments ou pâturages)
- L'élimination appropriée des carcasses
- La désinfection des locaux et des équipements affectés

Les principales actions de gestion des épidémies humaines consistent en :

- L'identification rapide
  - de la source animale d'une épidémie
  - des personnes exposées à la source
  - des cas humains
- Le traitement ambulatoire des cas cutanés simples
- L'administration d'antibiotiques et de soins de soutien pour les patients systématiquement malades
- Pour des mesures de contrôle, consulter la Lutte contre les épidémies animales, car les cas humains sont secondaires aux cas animaux

L'objectif de la gestion des épidémies consiste à briser le cycle de l'infection. La vaccination animale est une composante clé des programmes de prévention et de contrôle à long terme. Ce cadre et ces références fournissent des informations sur la planification et la mise en œuvre d'un programme de vaccination.

Prélèvement de terre autour de la carcasse d'une mule décédée de la fièvre charbonneuse, pour dépister une éventuelle contamination de la terre par des spores.

Introduction au cadre

Ce cadre présente une approche de bout en bout visant à améliorer la prévention des épidémies de fièvre charbonneuse. La prévention des épidémies passe principalement par la vaccination du bétail contre la fièvre charbonneuse. Il s'agit de la méthode de principe pour la prévention et le contrôle de la maladie du charbon chez les animaux et de la maladie du charbon secondaire chez les humains. La surveillance des cas animaux et humains est importante pour identifier les cas suspects, estimer l'incidence et évaluer l'impact des programmes de lutte contre la maladie du charbon. Le renforcement des interventions en cas d'épidémie est essentiel pour la mise en œuvre rapide de programmes de contrôle et l'arrêt de l'épidémie. La capacité de diagnostic en laboratoires à biosécurité de niveau 2 est indispensable pour l'identification rapide des cas chez les animaux et les humains. Ces mesures augmentent la vaccination efficace du bétail dans le cadre d'un programme de lutte et de prévention contre la maladie du charbon.

Les principes et les méthodes décrits dans le présent cadre peuvent s'appliquer à tous les pays où la maladie du charbon est endémique, et peuvent être modifiés pour s'adapter à des domaines spécifiques requérant une amélioration. Au fur et à mesure qu'augmentent les informations épidémiologiques sur une région donnée, ce cadre peut être élargi pour inclure des protocoles détaillés, des descriptions de systèmes, et des évaluations approfondies.

Ce cadre est subdivisé en 2 phases générales :

- Phase I — Évaluation :
  - Évaluation de la situation et des systèmes actuels aux niveaux national et régional
  - Identification d'une ou plusieurs régions cibles pour les activités initiales de prévention et de contrôle
  - Évaluation de la situation et des systèmes actuels dans une ou plusieurs régions sélectionnées
  - Évaluation des forces et faiblesses du système et des obstacles au développement
- Phase II— Mise en œuvre et recommandations :
  - Amélioration des systèmes actuels dans une ou plusieurs régions ciblées présentant une charge de morbidité élevée
  - Mise en œuvre de mesures de prévention et de contrôle

L'illustration fait partie d'une série pédagogique de prévention de l'anthrax élaborée par les CDC. Ici, le message sanitaire vise à éviter l'abattage d'animaux malades et d'éviter de faire cuire ou de sécher leur viande pour la consommation humaine.

Phase I — Évaluation

1. Évaluation de la situation actuelle et des systèmes de surveillance au niveau national et régional

A. Surveillance

I. Décrire les capacités et les activités de surveillance actuelles au niveau national

1. Existe-t-il des systèmes de surveillance au niveau national qui regroupent des informations sur les cas d'anthrax humain ?
   a. Décrire les systèmes et le protocole de signalement disponibles.
2. Existe-t-il des systèmes de surveillance au niveau national qui regroupent des informations sur les cas d'anthrax chez les animaux ?
   a. Décrire les systèmes et le protocole de signalement disponibles.

II. Examiner les études ou les estimations sur le fardeau que représente la maladie du charbon aux niveaux national et régional

1. Existe-t-il des estimations du fardeau de la maladie du charbon chez les humains : nombre d'épidémies, de maladies, d'hospitalisations, de décès, de coûts associés ?
2. Existe-t-il des estimations du fardeau de la maladie du charbon chez les animaux : nombre d'épidémies, de maladies, d'hospitalisations, de décès, de coûts associés ?

B. Laboratoire

I. Décrire les capacités actuelles des laboratoires nationaux et régionaux.

1. Quels laboratoires, le cas échéant, effectuent-ils le diagnostic de la maladie du charbon ?
2. Décrire les mesures, les procédures, les formations et les matériels actuels relatifs à la sécurité.
   a. Un niveau de biosécurité de 2 est recommandé pour le diagnostic de la maladie du charbon (voir Biosécurité dans les laboratoires microbiologiques et biomédicaux, *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)*, 5e édition). http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMBL.pdf.
3. Décrire les capacités actuelles au niveau des cliniques et des hôpitaux

II. Décrire les diagnostics actuellement disponibles et effectués.

1. Exécute-t-on régulièrement des mises en culture ou des colorations pour d'autres maladies bactériennes (ou le traitement est-il essentiellement empirique) ?
2. Décrire les mesures, les procédures, les formations et les matériels actuels relatifs à la sécurité.

C. Vaccin contre la maladie du charbon et vaccination

I. Décrire le ou les vaccins utilisés/disponibles dans le pays ou les régions.

1. Où le vaccin actuellement utilisé est-il produit ?
2. Comment le vaccin est-il fabriqué ? Quelle souche utilise-t-on ? A-t-on recours à différents vaccins pour différentes espèces animales ?
3. Le pays produit-il des vaccins contre la maladie du charbon, si ce n'est le vaccin actuellement utilisé ?

II. Décrire la situation actuelle au regard de la vaccination dans le pays ou les régions sélectionnées.

1. Logistique pour l'acquisition, la distribution et l'administration de vaccins.
2. Accessibilité économique de la vaccination du bétail contre la maladie du charbon pour les producteurs de bétail.
   a. Mécanisme d'achat : les propriétaires de bétail demandent-ils et achètent-ils les vaccins par l'intermédiaire de vétérinaires locaux ? Le vaccin et/ou la vaccination sont-ils fournis par le gouvernement ? Une combinaison des deux sources s'applique-t-elle en cas contraire ?
3. Connaissance et acceptation de l'utilisation de vaccins par les producteurs de bétail.
4. Estimations de la couverture vaccinale du bétail.

III. Décrire les politiques et les réglementations relatives à la vaccination des animaux de bétail.

1. Calendrier et fréquence des vaccinations, qui administre les vaccins, âge minimum des animaux au moment de la vaccination.

D. Intervenants

I. Identifier les partenaires clés et les intervenants au niveau national et régional (instituts nationaux, universités, hôpitaux, industrie animale, ONG, etc.) impliqués dans la surveillance de la maladie du charbon.

2. Identification d'une ou plusieurs régions cibles pour les activités initiales de prévention et de contrôle

Étant le plus souvent endémique dans certaines régions d'un pays seulement, les programmes de lutte contre la maladie du charbon sont les plus utiles et rentables lorsqu'ils visent ces régions. Dans les pays où plus d'une région ou d'un État est touché par la fièvre charbonneuse, une mise en œuvre par phases représente une approche prudente. Plusieurs facteurs doivent être considérés lors de la sélection de la région pour la phase initiale de la mise en œuvre. Ceux-ci comprennent :

- **La surveillance** - lieux où le fardeau est le plus important d'après les données de surveillance des maladies touchant les humains ou les animaux
- **Les intervenants** - présence de partenaires désireux et capables de mettre en œuvre le programme
- **La sécurité** - appropriée pour que du personnel au niveau national puisse s'y rendre
- **Le soutien** -un financement et une adhésion suffisants au programme, qu'il soit financé en totalité par le gouvernement ou que les coûts soient partagés avec les propriétaires d'animaux

Dans les pays où la surveillance est actuellement faible, organiser des discussions avec les autorités régionales de la santé humaine et de la santé animale pour estimer l'incidence de la maladie.

3. Situation actuelle et systèmes dans une ou plusieurs régions sélectionnées

Une fois qu'une région cible (probablement un État/district) a été sélectionnée, les données de surveillance et les processus d'enquête sur les épidémies disponibles doivent être documentés pour l'État/le district concerné.

A. Surveillance

I. Identifier les définitions de cas utilisées pour les cas humains et animaux dans les régions sélectionnées.

II. Identifier les cas/épidémies courants et rétrospectifs chez les humains et les animaux.

III. Examiner des cas humains pour comprendre la source et l'exposition :

1. Les cas cutanés et gastro-intestinaux sont généralement signalés en milieu agricole.
2. Des cas d'inhalation peuvent être observés dans des environnements industriels tels que, par exemple, le traitement des peaux d'animaux.
3. Identifier les sources d'exposition (bétail, animaux sauvages ou produits animaux).
   a. Si les données de surveillance sont limitées, évaluer la présence/l'absence de cas humains au niveau le plus bas possible (village, district, État ou région en parlant aux prestataires de soins ou aux autorités de santé humaine ou animale locales).

IV. Examiner les cas d'animaux :

1. Quels sont les animaux principalement affectés : espèces de bétail ou espèces d'animaux sauvages ?
2. Quelles sont les sources d'exposition (pâturage, aliments, eau) ?

V. Décrire en détail les systèmes actuels de surveillance pour le signalement des cas humains et animaux dans les régions sélectionnées.

1. Quel est le but et le fonctionnement ? Quelles ressources utilise-t-on pour faire fonctionner les systèmes ?
2. Décrire les données : ce qui est recueilli, la façon dont les données sont recueillies, qui établit les rapports de données, qui a accès et travaille sur les données, ce qui est fait avec les données, et comment les données sont-elles retransmises vers le terrain ?
3. Quelle proportion des cas fait-elle l'objet d'une confirmation en laboratoire ou d'un diagnostic en laboratoire ?

B. Enquêtes sur les épidémies

I. Décrire les procédures actuelles d'enquête utilisées pour les cas/épidémies chez l'être humain dans les régions sélectionnées.

1. Quels sont les organismes impliqués et quels sont leurs rôles ?
2. Déterminer le nombre d'épidémies historiques qui ont fait l'objet d'une enquête.
3. Avec quelle rapidité les épidémies sont-elles signalées et font-elles l'objet d'enquêtes ?
4. Décrire les actions habituelles qui résultent des conclusions d'enquêtes.

II. Décrire les procédures actuelles d'enquête utilisées pour les cas/épidémies chez les animaux dans les régions sélectionnées.

1. Quels sont les organismes impliqués et quels sont leurs rôles ?
2. Déterminer le nombre d'épidémies historiques qui ont fait l'objet d'une enquête.
3. Avec quelle rapidité les épidémies sont-elles signalées et font-elles l'objet d'enquêtes ?
4. Décrire les actions habituelles qui résultent des conclusions d'enquêtes.

C. Laboratoire

I. Décrire les capacités actuelles des régions sélectionnées.

1. Décrire les diagnostics actuellement disponibles.
2. Exécute-t-on régulièrement des mises en culture ou des colorations pour d'autres maladies bactériennes (ou le traitement est-il essentiellement empirique) ?
3. Décrire les mesures, les procédures, les formations et les matériels actuels relatifs à la sécurité.

D. Vaccin contre la maladie du charbon et vaccination

I. Décrire le ou les vaccins utilisés/disponibles dans les régions sélectionnées.

II. Décrire la situation actuelle au regard de la vaccination dans la région sélectionnée.

1. Logistique pour l'acquisition, la distribution et l'administration de vaccins.
2. Accessibilité économique de la vaccination du bétail contre la maladie du charbon pour les producteurs de bétail.
   a. Mécanisme d'achat : les propriétaires de bétail demandent-ils et achètent-ils les vaccins par l'intermédiaire de vétérinaires locaux ? Le vaccin et/ou la vaccination sont-ils fournis par le gouvernement ? Une combinaison des deux sources s'applique-t-elle dans le cas contraire ?
3. Connaissance et acceptation de l'utilisation de vaccins par les producteurs de bétail.
4. Estimer la couverture de vaccination du bétail dans la région sélectionnée.

III. Décrire les politiques et les réglementations relatives à la vaccination des animaux de bétail.

1. Calendrier et fréquence des vaccinations, qui administre les vaccins, âge minimum des animaux au moment de la vaccination.

4. Évaluation des forces et faiblesses du système et des obstacles au développement

A. Surveillance

I. Examiner les définitions de cas pour les cas de maladie chez les humains et les animaux.

1. Sont-elles alignées sur les définitions de cas internationales ?
   a. Consulter les références sur ce thème, Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition. Humains : page 106, Vétérinaire : page 107.

II. Évaluer le processus de signalement de cas pour les cas humains

1. Sensibilité des signalements de la part des professionnels de la santé→autorités sanitaires locales→étatiques→nationales.
2. Le nombre de cas humains associés à chaque cas animal est-il similaire aux ratios de niveau régional ?
   a. Consulter les références sur ce thème, Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, page 36.
3. Les données sont-elles actuelles ? Des mesures sont-elles prises lorsque des cas sont signalés ? Des échantillons sont-ils prélevés pour un diagnostic en laboratoire ?

III. La qualité des données est-elle adéquate pour la surveillance de cas humains ?

1. Ces registres sont-ils complets ? Existe-t-il des erreurs connues ?
2. Les autorités de la santé humaine font-elles confiance aux données signalées par ces systèmes ?

IV. Évaluer le processus de signalement de cas pour les cas animaux

1. Sensibilité des signalements de la part des services vétérinaires ou propriétaires→autorités vétérinaires locales→étatiques→nationales.
2. Les données sont-elles actuelles ? Des mesures sont-elles prises lorsque des cas sont signalés ? Des échantillons sont-ils prélevés pour un diagnostic en laboratoire ?

V. La qualité des données est-elle adéquate pour la surveillance des cas animaux ?

1. Ces registres sont-ils complets ? Existe-t-il des erreurs connues ?
2. Les autorités de la santé animale font-elles confiance aux données signalées par ces systèmes ?

B. Enquêtes sur les épidémies

I. Les procédures d'enquête actuelles sont-elles alignées sur des exemples d'enquêtes One Health ?

1. Consulter les lignes directrices pour la riposte dans l'éventualité d'une épidémie : Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, page 77.
2. Pour des exemples d'enquêtes sur les épidémies, consulter les références fournies à la fin de ce document.
3. Un exemple d'outil de collecte de données utilisé par les CDC (Formulaire d'enquête de cas) est disponible à l'Annexe A.

II. Quelle proportion de cas humains ou d'épidémies signalés a-t-elle fait l'objet d'une enquête ? Cas de maladie chez les animaux ?

1. Que doit-on faire pour améliorer ce point ?

III. Les mesures mises en œuvre sont-elles appropriées et efficaces pour contrôler l'épidémie ?

IV. Quelle est la méthode employée par les organisations humanitaires, ou en faveur des animaux et de la faune pour interagir ou participer aux enquêtes sur les épidémies ?

1. Les rôles des organismes sont-ils définis et respectés par les intervenants ?

Reconnaissant que la santé des humains est liée à la santé des animaux et de l'environnement, l'application de l'approche One Health permet un contrôle et une prévention de la maladie du charbon plus efficace.

C. Capacités des laboratoires

I. Évaluer la performance des laboratoires effectuant le diagnostic de la maladie du charbon.

1. Les laboratoires sont-ils situés dans les régions où des cas se produisent ou situés à proximité ?
2. Existe-t-il des difficultés au regard du transport des prélèvements vers les laboratoires où les diagnostics doivent être effectués ?
3. Les résultats sont-ils signalés aux prestataires de soins et aux organisations ?
4. La rapidité est-elle suffisante pour avoir un effet sur le traitement/prévenir des cas supplémentaires ?

II. Les diagnostics actuels sont-ils recommandés pour l'identification préliminaire et la confirmation du B. anthracis ?

1. Tests recommandés pour le diagnostic des humains et des animaux : Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, Annexe 1, page 117 et http://www.asm.org/images/pdf/Clinical/Protocols/anthrax.pdf

III. Les laboratoires ont-ils des mesures de sécurité appropriées pour mener les tests actuels ou pour mettre en œuvre les tests recommandés ?

1. Examiner les protocoles sur la biosécurité pour garantir la manipulation du Bacillus anthracis en toute sécurité au sein du laboratoire : Biosécurité dans les laboratoires microbiologiques et biomédicaux (BMBL), *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* : http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMBL.pdf.
2. Déterminer les composantes d'un système de laboratoires efficace accompagnées de conseils spécifiques en cas de maladie du charbon : http://bvs1.panaftosa.org.br/local/file/textoc/oms-anthrax-manual2003.pdf.

D. Vaccin et vaccination

I. Les procédures de fabrication des vaccins actuellement utilisées sont-elles alignées sur les normes internationales ? Voir : http://www.oie.int/manual-of-diagnostic-tests-and-vaccines-for-terrestrial-animals/ et http://www.fao.org/docrep/004/t0278e/t0278e00.htm.

II. L'efficacité ou la sécurité du ou des vaccins actuellement utilisés est-elle incertaine ?

III. Comparer les politiques actuelles de vaccination au Modèle de vaccination du programme de pays modèle : Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, page 111, Tableau 10.

IV. Identifier les obstacles à la vaccination : considérer la logistique, les coûts et l'acceptation.

Phase II— Mise en œuvre et recommandations

1. Amélioration des systèmes actuels dans une ou plusieurs régions ciblées présentant une charge de morbidité élevée

Sur base des conclusions d'évaluations et de l'évaluation des besoins, les mesures suivantes doivent être considérées pour commencer à répondre aux besoins de la prévention et de la lutte contre la maladie du charbon.

A. Renforcer la surveillance

I. Encourager le signalement de cas par les prestataires locaux de soins de santé humaine/animale.

II. Assurer la formation, fournir les ressources et les équipements pour effectuer le travail.

III. Intégrer les données de surveillance épidémiologiques en laboratoire sur les maladies humaines et animales, ainsi que les données de laboratoires cliniques et environnementales.

1. Organiser des réunions avec le public et les groupes de santé des animaux et de la faune sauvage pour discuter de l'importance de la surveillance intégrée, élaborer des protocoles de recherche conjointe et établir des relations.
2. Mettre en œuvre un système visant à reconnaître et récompenser les signalements de bonne qualité.
3. Partager et combiner les données de cas sous forme de cartes et de rapports.
4. Utiliser des données de surveillance combinées pour identifier les foyers d'anthrax, guider la vaccination et planifier la communication.

IV. Le document intitulé « Anthrax in Humans and Animals » (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, page 101, fournit des directives pour l'amélioration de la surveillance des maladies humaines et animales.

B. Améliorer les enquêtes sur les épidémies

I. Assurer la formation et fournir les ressources et les équipements pour effectuer le travail.

II. Élaborer des procédures opérationnelles standard décrivant les méthodes de recherches conjointes avec les autorités de la santé humaine et animale, notamment une description claire des rôles et des responsabilités par organisation.

III. Cas chez l'humain comme sentinelles : rechercher la source de l'exposition, des cas humains supplémentaires avec la même exposition, et la source de l'exposition animale.

IV. Cas chez les animaux : suivre les produits de la viande et de source animale jusqu'à leur destination (marchés, voisins, propriétaire) ; enquêter sur les cas animaux supplémentaires à proximité, les expositions et les cas humains, la source de l'exposition animale (aliments ou pâturages contaminés) ; déterminer la situation vaccinale animale.

V. Prélever des échantillons en toute sécurité et effectuer les tests de diagnostic des cas suspects.

VI. Retirer la viande ou les produits contaminés de la vente au public, éliminer en toute sécurité les carcasses d'animaux et mettre en œuvre une vaccination en anneau. Suivre les directives pour le contrôle des épidémies chez les animaux.

1. Consulter les références sur ce thème, Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, page 77, 143.
2. Voir des instructions utiles pour l'incinération des carcasses de bovins sur site à l'adresse http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/v561.pdf.

C. Renforcer les capacités des laboratoires

I. Considérer les possibilités d'amélioration de la rapidité des tests et de la communication des résultats.

1. Ajouter des diagnostics de la maladie du charbon aux laboratoires situés dans les régions où les cas ont lieu.
2. Mettre en œuvre des procédures d'expédition, de tests et de signalement qui spécifient des délais d'exécution rapides.
3. Établir des relations entre les groupes de laboratoires, vétérinaires et de santé publique.
4. Élaborer ou actualiser les procédures existantes concernant les mesures à prendre sur base de résultats préliminaires ou confirmatoires, par exemple la quarantaine, la vaccination, les messages de santé publique.

II. Mettre en œuvre des diagnostics recommandés pour l'identification préliminaire et la confirmation du *B. anthracis*

1. Consulter Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, Annexe 1, page 117 et http://www.asm.org/images/pdf/Clinical/Protocols/anthrax.pdf.

III. Organiser des formations, mettre en œuvre des protocoles, fournir des ressources et des équipements pour mener en toute sécurité et de façon efficace le travail en laboratoire

1. Mettre en œuvre les mesures suivantes auprès de laboratoires périphériques et de référence, au besoin, pour assurer la manipulation des échantillons d'anthrax en toute sécurité ainsi que l'exactitude des résultats :

a. Actualiser les infrastructures et les équipements des laboratoires pour recevoir et tester en toute sécurité les échantillons soupçonnés d'être contaminés.

b. Procédures de service diagnostic : s'assurer que les laboratoires réalisent des tests appropriés pour les équipements et qu'ils mettent en place des mesures de contrôle efficaces.

c. Examiner et fournir une formation, le cas échéant, sur les protocoles de biosécurité : physique et opérationnelle.

d. Mener des actions promouvant l'adhésion aux protocoles sur les bonnes pratiques de laboratoires

01. Voir références : OMS, Bonnes pratiques de laboratoires.

e. Examiner les mises à jour avec le personnel et fournir une formation appropriée.

f. Se reporter au document suivant pour obtenir des informations supplémentaires : http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMBL.pdf ; http://bvs1.panaftosa.org.br/local/file/textoc/oms-anthrax-manual2003.pdf.

D. Éduquer les vétérinaires, les prestataires de soins aux animaux, les médecins et les autres prestataires de soins de santé

I. Renforcer l'expertise diagnostique et thérapeutique des médecins et leur compréhension de l'utilité et de l'objectif du signalement.

II. Enseigner aux professionnels pertinents à quoi ressemble la fièvre charbonneuse, comment faire un diagnostic préliminaire et le confirmer, comment réagir, comment la traiter, et quelles activités de santé publique sont déclenchées par un signalement.

E. Évaluer les progrès et identifier de nouveaux objectifs d'amélioration

I. Évaluer deux fois par an chaque composante du cadre de la maladie du charbon qui a été traitée à l'aide des questions de la section *Évaluation* ci-dessus.

1. Comparer les constatations de chaque évaluation avec le personnel impliqué dans chaque composante (surveillance, enquête sur les épidémies, laboratoire et vaccination).

2. Solliciter des commentaires auprès de ce personnel sur les problèmes identifiés et solliciter leurs suggestions de changements.

3. Mettre en œuvre des changements.

II. Évaluer le niveau de connaissances parmi les vétérinaires, les prestataires de soins aux animaux, les médecins et les prestataires de soins de santé à travers des sondages formels et des évaluations préalables et subséquentes pendant les formations à la maladie du charbon.

2. Mise en œuvre de mesures de prévention et de contrôle

Les principes de la lutte contre la maladie du charbon sont décrits dans le document Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, pages 89-100.

A. Initier l'éducation de la communauté

I. Élaborer des messages basés sur les sources d'exposition, les barrières identifiées, et d'autres informations identifiées dans les recherches et les études.

II. Former les prestataires de services de santé animale/humaine locaux à la diffusion de messages.

III. Identifier et utiliser d'autres mécanismes pour diffuser des messages (p. ex. radio, documents imprimés, etc.) et utiliser des images dans les régions à faible niveau d'alphabétisation.

IV. Instructions de communication et exemples de messages : Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, pages 108, 112, 174.

La vaccination du bétail est nécessaire pour prévenir la maladie du charbon chez les humains et les animaux. Cette illustration est issue des séries disponibles pour l'éducation sanitaire.

B. Efficacité et innocuité du vaccin

I. Examiner l'efficacité et la sécurité des données sur les vaccins utilisés dans la région.

II. Si aucune donnée n'est disponible de la part du fabricant, considérer l'efficacité des tests et leur sécurité pour s'assurer qu'un produit de qualité est utilisé.

III. Traiter les obstacles identifiés dans le cadre des études opérationnelles, le cas échéant, à la vaccination et au signalement.

C. Réaliser des études coûts-efficacité

I. Identifier les programmes de vaccination les plus durables et les degrés de responsabilité partagée public-privé pour contribuer à assurer la durabilité à long terme du programme de vaccination.

II. Les perspectives pertinentes doivent être modélisées :

1. Perspective gouvernementale, incluant tous les coûts (p. ex. programme de vaccination, laboratoire, perte de productivité, traitement et indemnisation) et le coût par cas humain d'anthrax identifié et par cas animal d'anthrax identifié,
2. Perspective des producteurs agricoles, en examinant les coûts par cas de fièvre charbonneuse avérée chez le bétail.

D. Planification et mise en œuvre de campagnes de vaccination

I. Établir des partenariats pour aider à la planification et à la mise en œuvre.

1. Les organisations partenaires impliquées dans les campagnes de vaccination de masse des animaux peuvent inclure la FAO, le Ministère américain de l'agriculture, des associations vétérinaires locales et des organisations non gouvernementales.

II. Utiliser les résultats d'études de surveillance, sociales et opérationnelles, d'études d'efficacité des vaccins et d'études de coût-efficacité pour déterminer les modifications nécessaires pour la campagne.

1. Utiliser des données de cas intégrées pour guider les régions cibles pour la vaccination.
2. Déterminer si des vaccinations plus fréquentes sont indiquées, sur base des données épidémiologiques (lors des saisons propices à la fièvre charbonneuse) et de la durée de l'efficacité du vaccin.
3. Utiliser les résultats pour élaborer et affiner les messages de communication, déterminer quand et comment diffuser ces messages, et cibler le public.
4. Identifier un vaccin efficace qui sera utilisé.
5. Élaborer des politiques décrivant clairement les responsabilités des propriétaires d'animaux et du gouvernement, et comment cela se modifiera au fil du temps ; avertir tous les intervenants des politiques avant de débuter une campagne.

E. Lutte contre la maladie du charbon chez les animaux sauvages

I. Les campagnes de vaccination sont efficaces pour la lutte contre les épidémies d'anthrax du bétail ; cependant, les stratégies de lutte contre les épidémies dans les populations d'animaux sauvages sont limitées.

II. La lutte contre une épidémie se concentre principalement sur la prévention de la transmission à partir d'animaux morts :

1. Incinération, couverture ou enterrement de carcasses pour empêcher l'accès des charognards ; adoption de mesures de contrôle des mouches ; restriction de l'accès aux régions ou sources d'eau soupçonnées d'être contaminées ; et, lorsque cela est faisable, élimination sécurisée des carcasses d'animaux.
2. Instructions sur l'élimination des carcasses d'animaux dans le document Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, pages 89-92.

III. Des messages de prévention et une foire aux questions pouvant servir à éduquer le public et le personnel de gestion/garde-forestier des animaux sauvages doivent être fournis

IV. Des directives et des exemples de messages sont fournis dans le document Anthrax in Humans and Animals (*Maladie du charbon chez les humains et les animaux*), 4e édition, pages 172-175

Références

CDC/ASM/APHL. May 2010. Sentinel level clinical microbiology laboratory guidelines for suspected agents of bioterrorism and emerging infectious diseases: Bacillus anthracis. http://www.asm.org/images/pdf/Clinical/Protocols/anthrax.pdf

Misra RP, FAO. 1991. Manual for the production of anthrax and blackleg vaccines. http://www.fao.org/docrep/004/t0278e/t0278e00.htm

North Dakota State University Extension. June 2009. Anthrax, V-561. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/v561.pdf

OIE. 2012. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2016, chapter 2.1.1: Anthrax. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.01_ANTHRAX.pdf

OIE/WHO/FAO. 2008. Anthrax in Humans and Animals, 4th edition. http://www.who.int/csr/resources/publications/AnthraxGuidelines2008/en/

U.S. Department of Health and Human Services. 2009. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL), 5th edition. http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMBL.pdf.

WHO. 2009. Good Laboratory Practice (GLP), 2nd ed. http://www.who.int/tdr/publications/documents/glp-handbook.pdf

WHO. 2003. Manual for Laboratory Diagnosis of Anthrax. http://bvs1.panaftosa.org.br/local/file/textoc/oms-anthrax-manual2003.pdf

Outbreak Investigation Reports

Griffith J, Blaney D, Shadomy S, Lehman M, Pesik N, Tostenson S, Delaney L, Tiller R, DeVries A, Gomez T, Sullivan M, Blackmore C, Stanek D, Lynfield R; Anthrax Investigation Team. Investigation of inhalation anthrax case, United States. Emerg Infect Dis. 2014 Feb;20(2):280–3. http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/20/2/13-0021_article

Thapa NK, Tenzin, Wangdi K, Dorji T, Migma, Dorjee J, Marston CK, Hoffmaster AR. Investigation and control of anthrax outbreak at the human-animal interface, Bhutan, 2010. Emerg Infect Dis. 2014 Sep;20(9):1524–6. http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/20/9/14-0181_article

Mongoh MN, Dyer NW, Stoltenow CL, Khaitsa ML. Risk factors associated with anthrax outbreak in animals in North Dakota, 2005: a retrospective case-control study. The Bovine Practitioner. 2008 May–Jun;123(3):352–9. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19006977

Mongoh MN, Dyer NW, Stoltenow CL, Khaitsa ML. Characterization of an outbreak of anthrax in animals in North Dakota: 243 cases (2005). Bovine Practitioner. 2007; 41(2):101-9. https://www.ndsu.edu/fileadmin/nrm/Pdfs/Mafany_Mongoh_PhD_07.pdf

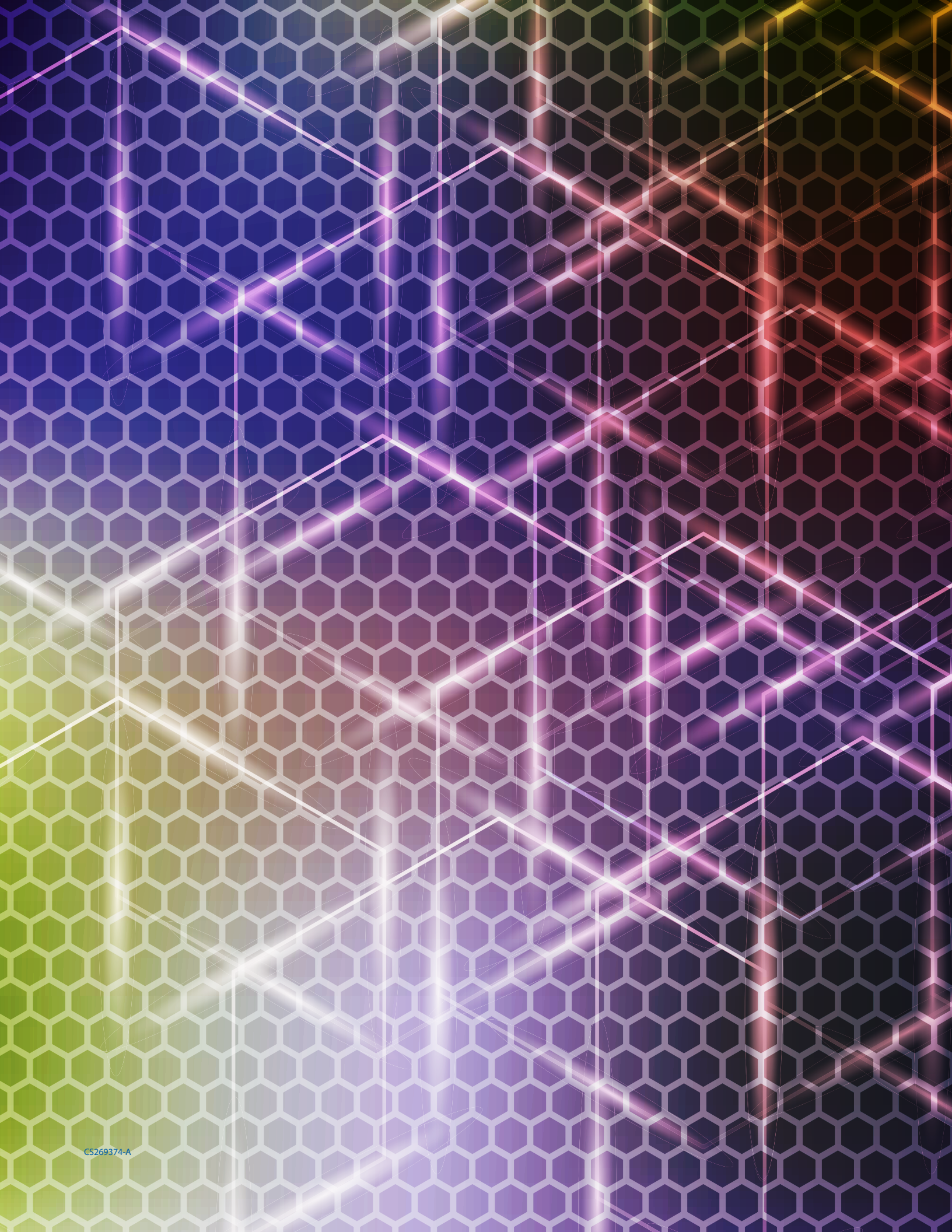
Treatment

Bradley JS, Peacock G, Krug SE, Bower WA, Cohn AC, Meaney-Delman D, Pavia AT; AAP Committee on Infectious Diseases and Disaster Preparedness Advisory Council. Pediatric anthrax clinical management. Pediatrics. 2014 May;133(5):e1411–36. http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2014/04/22/peds.2014-0563

Hendricks KA, Wright ME, Shadomy SV, Bradley JS, Morrow MG, Pavia AT, Rubinstein E, Holty JE, Messonnier NE, Smith TL, Pesik N, Treadwell TA, Bower WA; Workgroup on Anthrax Clinical Guidelines. Centers for Disease Control and Prevention expert panel meetings on prevention and treatment of anthrax in adults. Emerg Infect Dis. 2014 Feb;20(2). http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/20/2/13-0687_intro

Meaney-Delman D, Rasmussen SA, Beigi RH, Zotti ME, Hutchings Y, Bower WA, Treadwell TA, Jamieson DJ. Prophylaxis and treatment of anthrax in pregnant women. Obstet Gynecol. 2013 Oct;122(4):885-900. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24084549

Pillai SK, Huang E, Guarnizo JT, Hoyle JD, Katharios-Lanwermeyer S, Turski TK, Bower WA, Hendricks KA, Meaney-Delman D. Antimicrobial Treatment for Systemic Anthrax: Analysis of Cases from 1945 to 2014 Identified Through a Systematic Literature Review. Health Secur. 2015 Nov-Dec;13(6):355–64. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26623698



CS269374-A