



www.efbs.admin.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit EFBS
Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique CFSB
Commissione federale per la sicurezza biologica CFSB
Cumissiun federala per la segirezza biologica CFSB

Swiss Expert Committee for Biosafety SECB

Recommandation de la CFSB pour les travaux sur des sites potentiellement contaminés par des spores du bacille du charbon

Avril 2012 (actualisé avril 2017)

Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique,
c/o Office fédéral de l'environnement OFEV, 3003 Berne
Tél. +41 58 46 052 38
info@efbs.admin.ch
<http://www.efbs.admin.ch>

Sommaire

1	Objectif et champ d'application	3
2	Notions sur le charbon (fièvre charbonneuse ou anthrax)	3
2.1	Agent pathogène: apparition et propagation	3
2.2	Transmission	3
2.3	Tableau clinique chez l'homme et options thérapeutiques	3
3	Investigations historiques	4
3.1	Cas de charbon documentés	4
3.2	Anciens clos d'équarrissage et tanneries	4
3.2.1	<i>Chronologie</i>	4
3.2.2	<i>Eléments spécifiques aux tanneries</i>	4
3.3	Investigations préalable positive	5
3.4	Investigations préalable non concluante	5
3.5	Investigations préalable négative	5
4	Etude d'orientation	5
4.1	Prélèvement ciblé d'échantillons	6
4.2	Prélèvement au hasard	6
4.3	Mesures de protection lors du prélèvement (protection des travailleurs)	6
4.3.1	<i>Ouvriers du bâtiment</i>	6
4.3.2	<i>Personnel de laboratoire</i>	7
5	Diagnostic et évaluation	7
5.1	Premier diagnostic	7
5.2	Echantillons positifs	8
5.3	Echantillons négatifs	8
6	Mesures de protection pendant les travaux (protection des travailleurs)	8
6.1	Mesures de protection minimales (à observer lors d'un échantillonnage du sol ou en cas d'investigation préalable non concluante sans échantillonnage du sol)	8
6.2	Mesures de protection en cas d'investigation préalable positive	9
7	Bibliographie	10
7.1	Informations relatives aux sites pollués en Suisse	10
7.2	Informations spécifiques aux sites pollués en Allemagne	10
7.3	Informations générales sur le bacille du charbon	10
7.4	Services spécialisés de la Confédération et des cantons	11
7.5	Protection des travailleurs / protection de la santé / protection de l'environnement	11

1 Objectif et champ d'application

La recommandation de la CFSB s'adresse aux entreprises de construction, aux bureaux d'études spécialisés dans les sites contaminés, aux laboratoires d'analyses, à toute autre entreprise active sur des sites potentiellement contaminés par des spores du bacille du charbon, et enfin, aux services cantonaux responsables de la mise en œuvre de la législation dans ces domaines. Au nombre des sites susceptibles d'être contaminés, on compte les anciennes tanneries ou les anciens clos d'équarrissage (charniers). La présente recommandation a pour objectif d'unifier la procédure applicable à ces sites dans toute la Suisse. Elle précise quelles sont les investigations nécessaires et décrit les mesures de protection des travailleurs. En outre, elle explique quand il faut prélever des échantillons de sol, comment y procéder et à quoi il faut faire particulièrement attention.

2 Notions sur le charbon (fièvre charbonneuse ou anthrax)

2.1 Agent pathogène : apparition et propagation

La fièvre charbonneuse ou charbon (anthrax en anglais¹) est une maladie infectieuse aiguë provoquée par la bactérie sporulante, ou bacille, *Bacillus anthracis*. Elle affecte principalement les animaux à sang chaud, notamment les ruminants. La maladie du charbon est présente dans le monde entier et est caractéristique des régions où se pratique l'élevage du bétail. Aujourd'hui, elle est principalement répandue en Afrique, en Asie, en Amérique latine, en Europe du Sud et de l'Est, aux Caraïbes et au Moyen-Orient. En Suisse, l'infection d'un être humain a été observée pour la dernière fois en 1991. Les spores de charbon sont très résistantes et peuvent survivre plusieurs décennies dans le sol et dans les eaux. Elles se multiplient quand les conditions environnementales sont favorables ou lors de la transmission à un nouvel hôte (animal ou être humain).

2.2 Transmission

Les animaux sont infectés par voie orale via les fourrages, l'eau et les matériaux du sol. Le charbon se transmet à l'être humain par contact avec des animaux malades ou des produits animaux contaminés. Une transmission directe d'un être humain à un autre est plutôt improbable. Les infections humaines par contact avec un sol contaminé sont aussi extrêmement rares.

La susceptibilité au virus diffère d'une espèce à l'autre :

Espèces	Susceptibilité
Mouton, chèvre, vache, buffle, cheval, chameau, renne, éléphant, vison	Elevée
Chien, chat, rat, homme	Moyenne
Porc	Faible
Oiseaux (sauf l'autruche)	Presque nulle

2.3 Tableau clinique chez l'homme et options thérapeutiques

Deux propriétés de l'agent pathogène de la fièvre charbonneuse induisent la maladie. D'une part, les bactéries produisent des toxines qui tuent les cellules et provoquent des œdèmes et, d'autre part, elles peuvent former une capsule qui les protège du système immunitaire.

La période d'incubation dure d'un à six jours. L'efficacité du traitement antibiotique dépend du tableau clinique. Comme l'effet mortel du charbon provient des toxines dont la production augmente au fur et à mesure que la maladie progresse, il est important de commencer le

¹ L'emploi du terme anglais anthrax s'est désormais généralisé dans le monde francophone, notamment dans les médias.

traitement suffisamment tôt. Il existe certes un vaccin mais celui-ci n'est pas autorisé officiellement en Europe.

Chez l'être humain, il existe trois tableaux cliniques qui dépendent essentiellement de la voie de transmission.

Forme cutanée : l'infection se produit par contact avec des animaux ou leurs produits (peaux, laine, farine d'os) contaminés, via des coupures ou d'autres lésions de la peau par lesquelles l'agent pathogène peut pénétrer. A ces endroits, des boutons et des pustules se forment, qui peuvent dégénérer en abcès. Sans thérapie, le taux de létalité se monte à 20 %, avec thérapie, il est inférieur à 1 %.

Forme gastro-intestinale : l'infection est contractée suite à l'ingestion de viande contaminée et se manifeste par une inflammation aiguë du tractus gastro-intestinal avec des symptômes tels que nausée, fièvre, vomissement de sang et diarrhée. Sans thérapie, le taux de létalité est compris entre 20 et 60 %.

Forme pulmonaire : l'infection résulte de l'inhalation d'aérosols infectés ou de poussières fines contenant des spores ou des agents pathogènes. Alors qu'elle ne présente pas de symptômes spécifiques au début, la maladie se manifeste ensuite par une forte fièvre, des douleurs au thorax et des troubles respiratoires, qui sont suivis par une défaillance pulmonaire et par un collapsus circulatoire. Sans traitement, elle est mortelle dans 90 % des cas.

La létalité des formes pulmonaire et gastro-intestinal reste élevée même après l'administration d'antibiotiques.

3 Investigations historiques

Avant d'effectuer des travaux sur des endroits que le cadastre des sites pollués répertorie comme étant d'anciens clos d'équarrissage ou tanneries, et où une contamination avec des spores de charbon est possible, il faut procéder à différentes investigations.

Si, en cours de travaux sur un site non enregistré, on découvre des ossements, un sol très chargé en matières organiques (coloration foncée) ou des zones malodorantes, il faut arrêter les travaux et procéder aux investigations décrites ci-après.

3.1 Cas de charbon documentés

Une étude historique requiert de chercher auprès des offices fédéraux, des hôpitaux, des vétérinaires cantonaux, voire des assurances, des documents témoignant de l'apparition de cas de charbon chez des personnes ou des animaux de la région.

3.2 Anciens clos d'équarrissage et tanneries

3.2.1 Chronologie

De quelle période date l'exploitation de la tannerie ou du clos d'équarrissage sur le site? Si aucun cas de charbon n'a été signalé en rapport avec l'entreprise et qu'elle a cessé ses activités depuis au moins 20 ans, le risque est jugé minime. L'étude préalable est alors considérée comme négative (cf. 3.5).

3.2.2 Eléments spécifiques aux tanneries

Pour les tanneries, les points suivants doivent être pris en considération :

- Origine des peaux : lorsque seules des peaux suisses fraîches ont été traitées, le risque de trouver des spores de charbon est faible. Il augmente, en revanche, si les peaux provenaient d'Afrique, d'Asie ou d'Amérique du Sud. Dans ces cas, il subsiste d'ailleurs un risque résiduel même lorsqu'aucun cas de charbon n'a été documenté, car il est impossible d'exclure la présence de spores.
- Période de production : durant la phase d'industrialisation de la Suisse, beaucoup de tanneries, surtout les grandes entreprises, ont travaillé avec des marchandises

importées, parfois de moindre qualité. Dans ces tanneries, le risque de trouver des spores est plus élevé.

- Taille de l'entreprise : les petites entreprises traitaient le plus souvent des peaux brutes provenant des environs et non de la marchandise importée, ce qui réduit considérablement le risque.

3.3 Investigations préalable positive

Si le résultat des investigations préalables est positif, le site doit être considéré comme potentiellement contaminé. Il faut alors se conformer aux exigences de l'ordonnance sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux micro-organismes (OPTM) qui prescrit notamment d'identifier les dangers et d'évaluer les risques. Un échantillonnage du sol tel que décrit au point 4 peut faire partie intégrante de l'identification des dangers et de l'évaluation des risques, sur lesquelles se fondent les mesures de protection pendant la phase des travaux.

Il faut en outre définir des mesures de protection des environs.

3.4 Investigation préalable non concluante

Si certains points sont peu clairs ou que l'on soupçonne des cas de charbon pour d'autres raisons, il faut examiner s'il est approprié de réaliser un échantillonnage prophylactique du sol (cf. 4) ou une analyse des os trouvés (cf. 5).

Lorsque l'on renonce à un échantillonnage prophylactique du sol, il faut dans tous les cas respecter pendant les travaux les mesures de protection minimales contre les infections charbonneuses (cf. 6.1).

3.5 Investigations préalable négative

Si aucun document ne mentionne l'exploitation d'une tannerie ou d'un clos d'équarrissage ou encore des cas de charbon, il est possible de commencer ou continuer les travaux en respectant les mesures de protection générales (sans mesures de protection spécifiques au charbon).

4 Etude d'orientation

Lorsqu'un site est connu pour être potentiellement pollué, il faut effectuer des prélèvements avant le début des travaux. Dans certaines circonstances, il peut être approprié d'en effectuer aussi comme mesure de précaution générale ou lorsqu'il apparaît que le sol est très chargé en matières organiques. L'objectif de l'étude d'orientation est d'évaluer la superficie de la zone potentiellement contaminée.

En général, ce sont des spécialistes (experts en sites pollués, géologues, spécialistes des sols) qui déterminent où prélever des échantillons.

Pour le prélèvement d'échantillons, prendre les facteurs suivants en considération :

- Les spores préfèrent les sols riches en calcium et en nitrate avec un pH neutre ou légèrement alcalin. Ils ne sont guère présents dans la couche supérieure du sol car ils y sont en général détruits par l'action des rayons UV et des organismes du sol.
- On considère que la capacité de lessivage des spores bactériennes dans la terre est faible en cas de terrain stable et plat. Conséquemment on part du principe que d'éventuelles spores de charbon se trouvent à proximité des matières organiques.
- En cas de terrain inégal, les spores peuvent être lessivées et être entraînées vers la surface dans certaines conditions (p. ex. pluies très abondantes, déplacement du sol).

Pour prélever des échantillons, effectuer des sondages jusqu'à trois mètres de profondeur. Examiner les tronçons des carottes de sondage pour voir s'ils contiennent des matières organiques et analyser ceux qui en contiennent. Utiliser une nouvelle cuillère stérile pour chaque tronçon afin d'éviter les contaminations croisées.

Les sites d'anciennes tanneries sont fréquemment pollués par des produits chimiques (principalement du chrome et de l'arsenic). En cas de soupçon de charbon, s'assurer d'abord

de l'absence de spores avant de faire analyser des échantillons de sol dans un laboratoire chimique pour chercher des polluants spécifiques. Il est possible de renoncer à ce test si la terre à analyser a été autoclavée au préalable. Le programme d'autoclavage utilisé devrait être validé pour la terre.

Si les sols sont éliminés comme des déchets spéciaux, il est possible de renoncer à une mise en évidence du charbon lorsque les travailleurs respectent les mesures de protection minimales (cf. 6.1) et que les déchets spéciaux sont amenés directement à l'incinération.

4.1 Prélèvement ciblé d'échantillons

Afin d'obtenir un résultat significatif, il est essentiel d'effectuer les prélèvements là où la probabilité de trouver des spores de charbon est la plus élevée. C'est la raison pour laquelle la sélection des lieux de prélèvements est importante. Cependant, lorsque la superficie est grande, il est souvent très difficile d'évaluer précisément les risques et de définir les endroits qui risquent le plus d'être pollués. Des images aériennes peuvent fournir de précieuses informations, p. ex. l'emplacement, à une époque déterminée, d'une exploitation du type de celles recherchées.

Dans le cas d'un ancien clos d'équarrissage, si le charnier est connu (la plupart faisaient environ cinq mètres sur cinq), il suffit en général de réaliser cinq sondages. Les ossements renferment souvent des spores et constituent par conséquent également de bons indicateurs. Si, en théorie, un ossement suffit, il vaut mieux analyser des ossements de différents animaux.

Si on a affaire à une ancienne tannerie, examiner les documents d'exploitation existants pour se faire une idée de la gestion des eaux usées et des déchets. La probabilité de trouver des spores est la plus élevée là où les peaux étaient entreposées et lavées. Prélever des échantillons à ces endroits, de préférence dans les sédiments provenant du système des eaux usées, les fosses de tannage et les lieux d'entreposage des déchets. Vérifier également l'existence d'éventuels remblais constitués de déchets provenant de la tannerie et la conformation de l'ancienne évacuation des eaux usées, p. ex. la présence surfaces de ruissellement.

4.2 Prélèvement au hasard

Si la localisation du site contaminé n'est pas connue exactement, il est judicieux de prélever un échantillon par sondage tous les cinq mètres.

4.3 Mesures de protection lors du prélèvement (protection des travailleurs)

Respecter les mesures de protection minimales lors de l'étude d'orientation (cf. 6).

4.3.1 Ouvriers du bâtiment

Sensibiliser les travailleurs avant le début des travaux : les informer des risques potentiels, des voies de contamination et des symptômes du charbon ainsi que des mesures de protection à prendre (cf. 6). En cas d'apparition de lésions ou de symptômes, les travailleurs doivent consulter un médecin en l'informant de la situation.

Décontaminer les machines de chantier et les appareils après utilisation même lorsqu'aucun résultat n'est encore disponible. A cette fin, utiliser de la formaline (solution de formaldéhyde à 10 %) ou un autre produit de décontamination et le laisser agir pendant le temps prescrit. Pendant cette opération, porter un masque de protection respiratoire contre les vapeurs. Pour certains appareils ou parties d'équipements (pelle de l'excavatrice), un traitement thermique soigneux avec un lance-flammes est également un bon moyen d'éliminer la plupart des spores de charbon, à la condition de chauffer toute l'équipement au-dessus de 200° C pendant quelques secondes. Incinérer ou autoclaver directement les filtres à air de la cabine du conducteur.

4.3.2 Personnel de laboratoire

Pour le prélèvement d'échantillons, protéger les travailleurs au moins comme dans un laboratoire de niveau de sécurité biologique 2 selon l'OUC (RS 814.912) ou l'OPTM (RS 832.321) : le personnel doit porter un tablier (ou encore mieux, une combinaison de protection jetable), des gants (gants en latex sur la peau recouverts de gants en caoutchouc solides pour les gros travaux) et des bottes. Il est impératif de couvrir d'un pansement hermétique les lésions sur les parties de peau exposées (p. ex. au visage). Porter un protège-visage en cas de risque d'éclaboussures de boue. Eliminer ou décontaminer ensuite les vêtements sales et les appareils. Porter un masque de protection respiratoire (FFP3) lors du prélèvement d'échantillons de poussières sèches. Le risque d'une infection par voie aérienne est très faible car la concentration nécessaire pour une infection pulmonaire n'est pas atteinte à l'air libre dans les conditions naturelles. Il n'existe aucun cas connu d'infection par voie aérienne lors de prélèvement d'échantillons de sol ou d'autres échantillons environnementaux. Par contre, des infections cutanées ont été décrites en présence d'une lésion préalable de la peau. Il est donc indispensable de porter des gants pour se protéger.

5 Diagnostic et évaluation

5.1 Premier diagnostic

Les travailleurs peuvent demander un premier diagnostic (dépistage) du *B. anthracis* au Centre national de référence pour les bactéries hautement pathogéniques (NBHP).

En cas de contamination avérée d'un travailleur par le bacille du charbon, il est indispensable d'informer le médecin cantonal et le laboratoire régional compétent.

Le premier diagnostic de *B. anthracis* à partir d'échantillons environnementaux peut être réalisé dans un laboratoire de niveau de sécurité biologique 2 (BSL-2). Le test est constitué, d'une part, d'une mise en évidence par un test de culture sur plaques agar et, d'autre part, d'une analyse PCR du gène de la toxine localisé sur le plasmide pX01. La préparation des échantillons doit être adaptée à leur composition. En cas de résultats contradictoires (p. ex. PCR positive et test de culture négatif, peut-être en raison d'une inhibition de la croissance), des souris doivent être inoculées. Effectuer un diagnostic de confirmation et, le cas échéant, d'autres caractérisations des cultures dans un laboratoire de niveau de sécurité biologique 3 (BSL-3).

La limite de détection se situe en général à environ 100 spores/g de sol, avec des variations en fonction de la matrice du sol.

Le Centre national de référence pour les bactéries hautement pathogéniques (NBHP) analyse sur demande la présence de spores de charbon dans des échantillons de sol. La détection s'effectue à l'aide de méthodes de mises en culture et de biologie moléculaire. Vous devez faire une demande à adresser à :

Centre national de référence pour les bactéries hautement pathogéniques (NBHP)

LABORATOIRE SPIEZ

Bactériologie

Austrasse

CH-3700 Spiez

tel: 058 468 14 00

e-mail: laborspiez@babs.admin.ch

5.2 Echantillons positifs

Si le résultat est positif, confirmant que le sol est contaminé, il faut procéder en fonction de l'aire du terrain :

- 1) Recouvrir le terrain de béton. Le site reste inscrit au cadastre des sites pollués ou y est inscrit;
- 2) Laisser les matériaux contaminés sur le site à condition de protéger la surface par du gazon ou par un revêtement ad hoc. Dans ce cas, s'assurer par ailleurs qu'aucun terrassement ne soit effectué sans contrôle. Le site reste inscrit au cadastre des sites pollués ou y est inscrit;
- 3) Traiter thermiquement les déblais, considérés comme des déchets spéciaux, dans une installation ad hoc ou les décontaminer p. ex. avec du formaldéhyde. Il est possible d'effectuer des transports en vrac par camion, à condition de les planifier;
- 4) Décontaminer sur site les petites surfaces, p. ex. par la chaleur ou au formaldéhyde. Une quantité de 5 l de formaldéhyde à 10 % par m² suffit pour traiter le sol jusqu'à une profondeur de 5 cm, l'efficacité pouvant néanmoins varier en fonction des caractéristiques du sol.

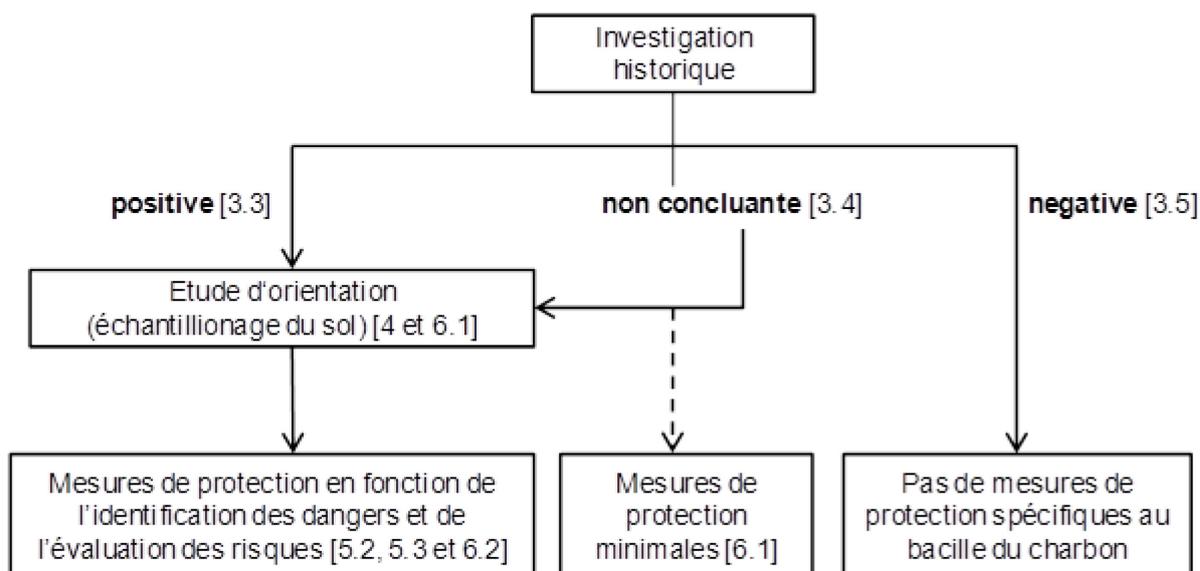
5.3 Echantillons négatifs

Si le résultat est négatif en dépit d'études préalables positives, le terrain devrait quand même être considéré comme potentiellement contaminé. Durant les travaux, appliquer les mesures de protection particulières définies suite à l'identification des dangers et à l'évaluation des risques (cf. 3.3). De plus, les travailleurs doivent être rendus attentifs aux lésions de la peau là où elle est exposée.

6 Mesures de protection pendant les travaux (protection des travailleurs)

Il faudrait éloigner les animaux et contrôler en permanence l'aspect du sol en place et de la terre déblayée. Eviter de creuser par fort vent ou par temps sec, à moins d'avoir humidifié le sol pour éviter la formation de poussière.

Le diagramme de décisions suivant résulte de l'investigation historique préalable et de l'étude d'orientation :



6.1 Mesures de protection minimales (à observer lors d'un échantillonnage du sol ou en cas d'investigation préalable non concluante sans échantillonnage du sol)

- Exposer le moins de travailleurs possible.

- Choisir les équipements et les procédures de travail de manière à empêcher ou à éviter la formation d'aérosols, la propagation de poussières ou les éclaboussures (p. ex. ne pas creuser par temps sec et venteux, humidifier le sol).
- Choisir des équipements de travail faciles à nettoyer.
- Mettre à disposition des vestiaires pour que les travailleurs puissent se changer (ranger les vêtements de travail séparément des vêtements de ville).
- Interdire de manger et de boire sur le chantier; prévoir des installations séparées pour ces activités.
- Aménager des infrastructures permettant aux travailleurs de laver leur équipement et de se laver, prévoir un protocole d'hygiène (mains et équipements de travail).
- Prévoir un équipement individuel de protection adapté à l'activité : vêtement de protection, gants, une protection respiratoire (FFP3) si l'on s'attend à la formation d'aérosols (poussières ou brouillards), lunettes de protection si l'on s'attend à des éclaboussures.
- Mettre à disposition des travailleurs des moyens de soigner les blessures, couvrir les lésions cutanées (pas de plaies ouvertes sur le chantier).
- Informer les travailleurs sur les risques potentiels des bacilles du charbon.
- Sensibiliser les travailleurs avant le début des travaux : ils doivent être informés sur les dangers possibles, les voies de contamination, les symptômes du charbon et les mesures de sécurité à prendre. En cas d'apparition de lésions ou de symptômes, les travailleurs doivent consulter un médecin et l'informer de la situation.

6.2 Mesures de protection en cas d'investigation préalable positive

Ces mesures dépendent notamment de l'identification des dangers et de l'évaluation des risques. Comme document d'aide, nous recommandons le manuel *Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung - Tätigkeiten mit Boden sowie bei Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten (BGI 583)*, publié par BG Bau, l'association professionnelle allemande de la construction.

De manière générale, il convient d'ajouter aux mesures minimales susmentionnées les procédures suivantes :

- Délimiter les zones propres et les zones contaminées (zone blanche/noire);
- Fournir des combinaisons de protection jetables de catégorie III, type 5 ou 6;
- Introduire des mesures d'hygiène étendues : laver les parties du corps et les cheveux qui ne sont pas recouverts par la combinaison de protection jetable;
- Nettoyer ou décontaminer les appareils et les machines de chantier (cf. mesures de protection pour l'échantillonnage du sol);
- Éliminer les équipements de protection potentiellement contaminés conformément à l'OPTM;
- Intégrer la problématique de la fièvre charbonneuse dans le plan d'urgence (en cas de suspicion d'infection, veiller à ce qu'un médecin soit immédiatement consulté et qu'il soit informé d'un contact possible avec le charbon).

7 Bibliographie

7.1 Informations relatives aux sites pollués en Suisse

- Cadastre des sites pollués
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sites-contamines/info-specialistes/traitement-des-sites-contamines/situation-du-traitement-des-sites-pollues/cadastre-en-ligne-des-cantons-et-de-la-confederation.html>
- Etablissement du cadastre des sites pollués. Bases légales, principe d'établissement du cadastre et procédure. Avec limites des sites, seuils quantitatifs et critères de recensement. Editeur: Office fédéral de l'environnement
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sites-contamines/publications-etudes/publications/etablissement-du-cadastre-sites-pollues.html>
- Milzbrand im Kanton Zürich zwischen 1878 und 2005. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Band 149, Heft 7 (2007), p. 295-300
http://www.researchgate.net/publication/230838094_Milzbrand_im_Kanton_Zrich_zwischen_1878_und_2005

7.2 Informations spécifiques aux sites pollués en Allemagne

- Erkundung ehemaliger Gerbereistandorte. Editeur: Umweltbundesamt Deutschland, Fachgebiet III 3.6, Berlin (1998)
- Ergebnisbericht über die vertiefte Untersuchung und Bewertung von Gerbereistandorten im Hinblick auf eine Gefährdung durch Milzbranderreger in ausgewählten Teilgebieten des Landkreises Reutlingen im Rahmen der Nacherhebung altlastenverdächtiger Flächen. Auteurs: Dirk Maisel et Ulrich Stahl

7.3 Informations générales sur le bacille du charbon

- Office fédéral de la santé publique : Charbon
<https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/krankheiten/krankheiten-im-ueberblick/anthrax-milzbrand.html>
- Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires : fièvre charbonneuse
<https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen/alle-tierseuchen/milzbrand-beim-tier-und-beim-menschen.html>
- Office fédéral de la protection de la population (LABORATOIRE SPIEZ): Factsheet Anthrax https://www.spiezlab.admin.ch/content/spiezlab-internet/fr/leistungen/biologie/naba/jcr_content/contentPar/tabs_copy/items/373_157468_8246009/tabPar/downloadlist_copy/downloadItems/459_1597655205454.download/Factsheet_Anthrax_fr.pdf
- Anthrax in Humans and Animals, 4ème édition des recommandations de l'OMS, 2008
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241547536>
- Institut Robert Koch, Allemagne: Anthrax (en allemande)
<http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/A/Anthrax/Anthrax.html>
- Inactivation of *B. anthracis* Spores
<http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/9/6/pdfs/02-0377.pdf>
- *B. spp.*, in: Mikrobiologische Diagnostik, 2^e édition, 2009. Editeurs: B. Neumeister, H. K. Geiss, R. W. Braun, P. Kimmig., S. 386-397, **ISBN: 978-3-13-743602-7**
- *B. anthracis* (Milzbrand), Wolfgang Beyer, Carsten Bartling, Heinrich Neubauer. In: Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik, MIQ 26: Hochpathogene Erreger/Biologische Kampfstoffe. ELSEVIER, MIQ 26, 2008, Teil I, p. 38-55

7.4 Services spécialisés de la Confédération et des cantons

- Services spécialisés de la Confédération et des cantons
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sites-contamines/services.html>
- Centre national de référence pour les bactéries hautement pathogéniques (NBHP) :
<https://www.spiezlab.admin.ch/fr/leistungen/biologie/naba.html>
- OFEV, publications sur les sites contaminés
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/documentation/publications/sites-contamines.html>
- Ordonnance sur les sites contaminés (OSites)
https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/2261_2261_2261/fr

7.5 Protection des travailleurs / protection de la santé / protection de l'environnement

- Ordonnance sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux micro-organismes (OPTM) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/445/fr>
- Ordonnance sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (Ordonnance sur l'utilisation confinée, OUC) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/329/fr>
- Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV) DGUV Information 201-005 <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/344/handlungsanleitung-zur-gefaehrdungsbeurteilung-nach-biostoffverordnung-biostoffv-taetigkeiten-mit-bo>