

## Lignes directrices de biosécurité pour les activités avec des arthropodes

---

Ce document vise à servir de guidance aux responsables de la biosécurité et aux utilisateurs et à fournir des informations sur la mise en œuvre correcte des critères de confinement et autres mesures de protection pour les activités avec des arthropodes.

Ce document est également utilisé par le Service Biosécurité et Biotechnologie pour émettre un avis aux autorités compétentes en matière d'utilisation confinée d'organismes génétiquement modifiés et/ou pathogènes.

Ce document peut évoluer en fonction de l'expérience acquise et des commentaires éventuels d'utilisateurs. Les commentaires peuvent être envoyés à l'adresse suivante : [contained.use@sciensano.be](mailto:contained.use@sciensano.be)

### Contenu

- [Introduction](#)
- [Classification et gestion des activités avec des arthropodes](#)
- [Mesures spécifiques concernant le confinement des activités impliquant des arthropodes](#)
  - [Laboratoires](#)
  - [Animaleries](#)
  - [Serres et locaux de culture](#)
- [Remerciements](#)
- [Références](#)

## **Introduction**

En Belgique, les activités avec des arthropodes se déroulant dans un laboratoire, une animalerie ou une serre tombent dans le champs d'application de la législation régionale sur les utilisations confinées (UC) d'organismes génétiquement modifiés (GMs) et/ou pathogènes quand ces activités impliquent la manipulation d'arthropodes GMs ou ayant le statut de quarantaine ou porteurs de micro-organismes pathogènes (GMs ou pas) [1]. Le maintien, l'élevage et/ou la manipulation de ces arthropodes doivent être réalisés en suivant les mesures de confinement appropriées et les bonnes pratiques de travail et de gestion des déchets proportionnelles au niveau de risque de l'activité. Le but de ce confinement est d'empêcher une dissémination de ces organismes dans l'environnement qui pourrait provoquer des risques pour l'homme, l'animal ou la plante, des perturbations environnementales et des pertes économiques.

Étant donné que les arthropodes présentent des caractéristiques spécifiques comme par exemple une petite taille, un mode particulier de déplacement (ils peuvent voler, nager, grimper, sauter ou ramper) et des formes changeantes au cours de leur vie (œufs, larves, nymphes, adultes), ces lignes directrices visent à fournir des détails supplémentaires et des solutions pratiques aux utilisateurs afin qu'ils mettent en œuvre de manière adéquate le niveau de confinement correspondant au niveau de risque de leur activité avec des arthropodes, et cela conformément aux législations régionales en matière d'UC. Elles ont été rédigées sur base de lignes directrices existantes [2-7], de l'expérience acquise en matière d'évaluation et de gestion des risques liés aux activités d'UC notifiées par les utilisateurs au SBB en Belgique et des contributions d'experts dans ce domaine. Il convient de noter qu'à ce jour (2023), la plupart de ces activités concernent des insectes tels que les moustiques, les abeilles, les mites, les mouches ou les puces, ainsi que des arachnides tels que les acariens et les tiques. En cas d'activités impliquant d'autres classes ou d'autres espèces d'arthropodes, il est recommandé de vérifier si les mesures de confinement décrites dans le présent document sont toujours appropriées.

## **Classification et gestion des risques des activités avec des arthropodes**

Dans le cadre d'une notification d'UC et d'une demande d'autorisation, une évaluation approfondie des risques liés à l'activité impliquant des arthropodes est requise. Les éléments spécifiques à considérer dans cette évaluation des risques liés aux arthropodes sont brièvement décrits ci-dessous.

### **- Arthropodes génétiquement modifiés**

L'évaluation des risques des arthropodes GMs doit permettre d'identifier les effets néfastes liés à la modification génétique et d'évaluer dans quelle mesure celle-ci peut modifier les caractéristiques de l'organisme résultant (par rapport à l'organisme non GM) d'une manière potentiellement dommageable pour les êtres humains, les animaux et les plantes, en particulier, mais pas exclusivement, en ce qui concerne :

- la capacité de transmettre la modification génétique à un hôte permissif ou à un partenaire ;
- une augmentation des besoins en repas sanguin comparé à l'espèce sauvage ;
- une diminution de la susceptibilité aux mesures de contrôle ou de surveillance (par ex. les insecticides) ;
- une altération des traits tels que la durée de vie, le cycle de vie, le taux de fertilité, le ratio des sexes ;
- une altération de l'allergénicité ou de la toxicité ;
- dans le cas d'un arthropode vecteur de maladie, l'augmentation de la capacité vectorielle ou l'acquisition de la compétence vectorielle pour des organismes pathogènes supplémentaires.

### **- Arthropodes vecteurs d'agents pathogènes**

Dans la nature ou au laboratoire, des arthropodes peuvent être indirectement impliqués dans des maladies en portant et transmettant des micro-organismes pathogènes ou de quarantaine, GMs ou non. Si l'arthropode seul ne comporte aucun risque, l'évaluation des risques doit considérer d'abord les risques liés au micro-organisme transmis vis-à-vis de la santé humaine et de l'environnement en tenant compte de la sévérité de la maladie pour l'homme, l'animal ou la plante, la disponibilité d'un traitement ou d'une prophylaxie contre la maladie et les conséquences économiques en cas d'infection d'élevages d'animaux ou de cultures de plantes. Dans le cas d'un organisme pathogène, des listes de référence ont été élaborées en Belgique dans lesquelles des organismes pathogènes pour l'homme, l'animal et la plante ont été classifiés<sup>1</sup>.

En plus des risques spécifiques liés à l'organisme pathogène porté par l'arthropode, la capacité de celui-ci de contribuer à la dissémination et la transmission de l'organisme pathogène aux humains, animaux ou plantes doit aussi être considéré, en particulier :

- son spectre d'hôte et la prévalence de ces hôtes dans l'environnement local (animaux et plantes) ;
- la survie, la persistance et la capacité de reproduction hors du confinement et dans l'environnement local ;
- la capacité potentielle de transporter et transmettre d'autres micro-organismes pathogènes aux humains, animaux ou plantes.

### **- Arthropodes de quarantaine**

Les arthropodes de quarantaine forment un groupe nécessitant un confinement particulier. Les organismes de quarantaine sont définis par le Règlement Européen (UE) 2016/2031 [8] comme étant des organismes nuisibles pour les plantes et les produits végétaux « dont l'entrée, l'établissement et la dissémination auraient un impact économique, environnemental ou social inacceptable ». Les organismes de quarantaine, y compris les arthropodes de quarantaine sont inclus dans une liste établie par la Commission Européenne<sup>2</sup> [9]

<sup>1</sup> [Tools - Belgian classification for micro-organisms based on their biological risks | Belgian Biosafety Server \(biosecurite.be\)](#)

<sup>2</sup> La liste des organismes de quarantaine de l'Union européenne (UE) et des organismes de quarantaine des zones protégées est établie dans le règlement d'exécution (UE) 2019/2072. La liste des organismes de quarantaine prioritaires de l'UE est établie dans le règlement délégué (UE) 2019/1702. Il existe également des organismes de quarantaine pour lesquels la Commission européenne a promulgué des mesures d'urgence par le biais de règlements d'exécution et qui ne sont pas énumérés dans le règlement (UE) 2019/2072.

Le Règlement (UE) 2016/2031 est sous la responsabilité de l'Agence Fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) [10]. La liste publiée par l'AFSCA n'étant pas toujours à jour vu la rapidité de changement survenant sur le terrain, il est recommandé de consulter aussi les listes les plus récentes publiées par l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) pour réaliser l'évaluation des risques [11].

En Belgique, la manipulation d'arthropodes de quarantaine nécessite l'autorisation de l'AFSCA et des autorités régionales pour les UC.

### Niveaux de confinement

La législation sur les UC prévoit différents niveaux de confinement pour un laboratoire (L), une animalerie (A) ou une serre et local de culture (G) correspondant au niveau de risque de l'activité d'UC. Lorsque des arthropodes sont impliqués dans l'activité, les niveaux de confinement qui s'appliquent généralement sont :

- le niveau 1 pour les activités ne présentant pas de risque ou un risque négligeable pour la santé humaine et l'environnement. Ces activités peuvent impliquer des arthropodes GMs ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec des micro-organismes GMs non-pathogènes.
- le niveau 2 pour les activités qui présentent un risque faible à modéré pour la santé humaine et l'environnement et qui impliquent l'utilisation d'arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque biologique 2 minimum.
- le niveau 2-Q pour les activités avec des arthropodes de quarantaine ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec des organismes de quarantaine.
- le niveau 3 pour les activités présentant un risque élevé pour la santé humaine et l'environnement et impliquant l'utilisation d'arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque biologique 3 minimum.

Il est cependant important de noter que la détermination du niveau de confinement nécessaire pour une activité spécifique est à réaliser au cas-par-cas. Dans certains cas, les spécificités d'une activité peuvent justifier l'adoption d'un niveau de confinement adapté par rapport aux règles générales mentionnées ci-dessus.

## **Mesures spécifiques concernant le confinement des activités impliquant des arthropodes**

Les mesures de confinement décrites dans la législation régionale UC fournissent un cadre général pour le niveau de confinement nécessaire à la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les risques potentiels liés aux activités d'UC impliquant des OGMs et/ou pathogènes. Compte tenu des caractéristiques particulières des arthropodes, il est nécessaire de spécifier certaines de ces mesures au niveau de la conception, des spécifications techniques des installations de confinement, des équipements de sécurité et des pratiques de travail, y compris les pratiques en matière de gestion des déchets.

L'attention est portée sur la prévention de toute fuite des arthropodes hors du confinement puisqu'il s'agit du risque spécifique majeur lorsque l'on travaille avec de tels organismes. Les tableaux suivants listent les mesures de confinement pour les différents niveaux de risque dans un laboratoire (L), une animalerie (A) en cas d'hébergement ou d'élevage d'arthropodes ou une serre/chambre de culture (G) si des arthropodes sont manipulés, hébergés ou élevés en combinaison avec des cultures de plantes. La spécification d'une mesure particulière est accompagnée d'une note explicative et parfois d'exemples pratiques dans le contexte d'une activité avec des arthropodes.

Les mesures spécifiques sont présentées dans les tableaux de la même manière que dans la législation régionale UC et les termes suivants sont utilisés :

- « Non obligatoire » signifie une mesure qui n'est pas obligatoire.
- « Optionnel » : mesure à appliquer au cas par cas en fonction de l'évaluation des risques.
- « Recommandé » : mesure à appliquer en règle générale, sauf si la sécurité pour la santé humaine et l'environnement n'est pas compromise.
- « Obligatoire » : mesure obligatoire. Toutefois, des mesures alternatives assurant le même niveau de sécurité peuvent être proposées par l'utilisateur.

Il est important de noter que les mesures spécifiques et les notes explicatives mentionnées dans les tableaux sont génériques et ne peuvent donc pas couvrir tous les cas particuliers. Comme le prévoit la législation régionale UC, elles ne doivent pas empêcher l'adoption, après évaluation conjointe avec le SBB, de mesures alternatives garantissant une efficacité et une sécurité au moins équivalentes. Dans certains cas, les utilisateurs peuvent, avec l'accord de l'autorité compétente et du SBB, ne pas appliquer une mesure spécifique relative à un niveau de confinement particulier ou combiner des mesures spécifiques de deux niveaux différents.

L'application de mesures de confinement ou d'un ensemble de mesures adaptées aux activités avec les arthropodes doit également tenir compte des caractéristiques intrinsèques de l'arthropode manipulé (par exemple, résistance à la congélation, mobilité, régime alimentaire, température...). Ces caractéristiques peuvent changer au cours du cycle de vie, ce qui nécessite des mesures de confinement différentes pour les différents stades. Une connaissance approfondie de l'arthropode manipulé est essentielle pour sélectionner et mettre en place des mesures de confinement efficaces pour chacun des stades de développement.

## Laboratoires (L) pour la manipulation des arthropodes

Notes:

Les niveaux de confinement pour les laboratoires se définissent comme suit :

**L1** pour les activités de niveau de confinement 1 avec des arthropodes génétiquement modifiés (GMs) ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec des micro-organismes GMs non pathogènes.

**L2** pour les activités de niveau de confinement 2 avec des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque biologique 2 au minimum.

**L2-Q** pour les activités de niveau de confinement 2 avec des arthropodes de quarantaine (Q) ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un organisme Q.

**L3** pour les activités de niveau de confinement 3 avec des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque biologique 3 au minimum.

### Agencement et caractéristiques techniques

| Caractéristiques |  | L1              | L2              | L2-Q            | L3          |
|------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1.               | <b>Le laboratoire est séparé des autres zones d'activité</b> | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire |
| 2.               | <b>Entrée via un sas</b>                                     | Non obligatoire | Optionnel *     | Optionnel *     | Obligatoire |

Dans le cadre d'activités avec des arthropodes, un sas est toujours utile quel que soit le niveau de confinement. Néanmoins, un sas comportant deux portes asservies (système « interlock ») est obligatoire dans un L3.

\* En L2-Q, le sas est obligatoire quand des arthropodes de quarantaine volants ou des arthropodes volants et infectés par des organismes de quarantaine sont manipulés.

En L2, lorsque des arthropodes volants ou des arthropodes infectés avec des micro-organismes pathogènes de classe de risque 3 sont utilisés, le sas est recommandé.

En fonction de l'évaluation des risques, des sas séparés pour le personnel et le matériel peuvent être nécessaires.

*Commentaire :*  
*Lorsque des arthropodes sont utilisés, le sas présente les avantages suivants:*

- *Il constitue une barrière physique aux arthropodes qui pourraient s'échapper du laboratoire. Des pièges peuvent y être installés pour éviter des fuites dans l'environnement.*

- Il permet aux travailleurs de vérifier si des arthropodes se sont accrochés à leurs vêtements ou à d'autres équipements de protection individuelle (EPI) avant de quitter l'installation. L'utilisation de miroirs dans ce sas permet d'inspecter visuellement les arthropodes de taille suffisante sur les vêtements ou les EPI.
- Lorsque cela est pertinent (arthropodes sensibles au froid), le sas peut être maintenu en permanence à une basse température dans laquelle les arthropodes ne peuvent pas survivre ou il peut être refroidi périodiquement à de telles températures, en particulier en cas de fuite constatée ou suspectée. En plus du sas, les couloirs peuvent également être refroidis.
- Une alternative au sas consiste à placer un espace maillé à l'entrée, du moins, si l'espace disponible dans le laboratoire est suffisant.

|  |  |                 |  |                 |             |
|--|--|-----------------|--|-----------------|-------------|
| 3.   | <b>Porte(s) d'accès pouvant être verrouillée(s)</b>  | Non obligatoire | Obligatoire  | Obligatoire     | Obligatoire |
| 4.   | <b>Porte(s) d'accès à fermeture automatique</b>  | Non obligatoire | Optionnel  | Optionnel       | Obligatoire |
| <p>Les portes d'accès au laboratoire sont équipées d'un système de fermeture automatique lorsqu'elles donnent directement accès à un espace public. Ce système contribue également à la prévention des fuites d'arthropodes. Les portes doivent se fermer rapidement.</p>  |  |                 |  |                 |             |
| 5.   | <b>Fenêtres scellées</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire, mais fermées durant l'expérimentation | Obligatoire *   | Obligatoire |
| <p>Les fenêtres qui peuvent être ouvertes (L1, L2) sont équipées d'une moustiquaire ou d'un écran lorsque l'évaluation des risques le détermine. Lorsque des moustiquaires sont utilisées, elles doivent avoir des mailles d'une taille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux flux d'air.</p> <p>* la législation régionale sur les UC prévoit que dans un L2-Q, les fenêtres doivent être fermées durant l'expérimentation. Néanmoins, lorsqu'il s'agit d'une utilisation d'arthropodes Q ou d'arthropodes infectés par des organismes Q, les fenêtres doivent être scellées de manière permanente.</p> |  |                 |  |                 |             |
| 6.   | <b>Laboratoire étanche pour permettre la fumigation</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire  | Non obligatoire | Obligatoire |
| 7.   | <b>Mobilier conçu de manière à faciliter le programme de contrôle des insectes et rongeurs</b> | Non obligatoire | Recommandé   | Recommandé      | Obligatoire |
| <p>Cette mesure permet de contrôler l'entrée des insectes et des rongeurs dans le laboratoire, mais aussi de contrôler la fuite des arthropodes manipulés. Le nombre de meubles et autres équipements est aussi limité que possible et, le cas échéant, leur couleur doit pouvoir faciliter la détection des arthropodes. Les</p>  |  |                 |  |                 |             |

équipements (de stockage) tels que les armoires, les incubateurs et les réfrigérateurs ou congélateurs sont mobiles afin de faciliter la détection et le nettoyage.

|           |  |                 |           |           |            |
|-----------|--|-----------------|-----------|-----------|------------|
| <b>8.</b> | <b>Existence d'une fenêtre d'observation ou un système équivalent permettant de voir les occupants</b> | Non obligatoire | Optionnel | Optionnel | Recommandé |
|-----------|--|-----------------|-----------|-----------|------------|

Une fenêtre d'observation ou un dispositif équivalent (par exemple, une caméra) permet de voir qui se trouve dans la pièce et d'évaluer la situation générale dans le laboratoire. Elle est obligatoire s'il y a un risque d'incident lors de l'ouverture de la porte.

*Point d'attention :*

*Pour maintenir de manière adéquate (et temporaire) les arthropodes dans le laboratoire, il peut être nécessaire d'appliquer un cycle lumineux. Un dispositif (un écran amovible, par exemple) peut être placé sur les fenêtres pour cacher la lumière extérieure et respecter ainsi le cycle. Cette mesure est également utile pour éviter l'attraction des arthropodes volants par la lumière.*

|           |  |                     |                     |                     |  |
|-----------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>9.</b> | <b>Accès pour le personnel à des installations de lavage et de décontamination</b> | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier dans le sas ou près de la sortie) |
|-----------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|

En L2-Q et L3, il convient de sceller les canalisations (évier, avaloirs, douches,...) à l'aide d'un filet adapté afin d'éviter que des arthropodes ne s'échappent. Le siphon de l'évier doit être recouvert d'un filtre adéquat ou d'un filet suffisamment fin afin d'éviter que des œufs ou des larves ne s'échappent.

Si l'évaluation des risques l'exige et en dernier recours (en cas de dissémination accidentelle), des insecticides ou des pesticides appropriés sont versés dans les siphons et les réservoirs d'eau.

|            |                                       |                 |           |            |             |
|------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|------------|-------------|
| <b>10.</b> | <b>Éviers à commande non-manuelle</b> | Non obligatoire | Optionnel | Recommandé | Obligatoire |
|------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|------------|-------------|

|            |   |            |             |             |             |
|------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>11.</b> | <b>Portemanteaux ou vestiaire à disposition pour les vêtements de protection</b><br>Dans le sas si disponible | Recommandé | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
|------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|

|            |  |                 |                 |                 |            |
|------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| <b>12.</b> | <b>Les conduits d'apport de fluides sont munies de dispositifs anti-reflux</b> | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire | Recommandé |
|------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------|

|            |   |                                |                                |                                |                                |
|------------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>13.</b> | <b>Surfaces résistantes aux substances acides ou alcalines, aux solvants, aux désinfectants</b> | Obligatoire (table de travail) | Obligatoire (table de travail) | Obligatoire (table de travail) | Obligatoire (table de travail, |
|------------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|



|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
|   | <b>et agents de décontamination, imperméables et faciles à nettoyer</b><br>De plus : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistantes aux insecticides/pesticides</li> <li>- De couleur claire</li> <li>- Lisses et sans jointures</li> </ul> | Obligatoire<br>Obligatoire<br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Obligatoire<br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire         | sol)<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire  |
| Les surfaces, y compris celles de travail, des meubles, des murs, du sol et du plafond, sont d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes qui se seraient échappés. Dans les zones L2-Q et L3, les surfaces sont lisses et sans jointures, sans fissures ni crevasses, pour éviter que les arthropodes ne s'y cachent. |   |   |   |   |  |
| 14.   | <b>Système électrique autonome en cas de panne</b>  | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Non obligatoire                                   | Obligatoire  |
| 15.   | <b>Système de détection et d'alarme incendie</b>  | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Non obligatoire                                   | Obligatoire  |
| 16.   | <b>Système pour communiquer avec l'extérieur de la zone confinée</b>  | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Optionnel   | Obligatoire  |
| 17 – 18   | <u>Aération</u><br><b>Conduites d'alimentation et d'extraction d'air indépendantes de celles des locaux adjacents</b>   | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Non obligatoire                                   | Recommandé   |
| 19.   | <b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air interconnectés pour éviter toute surpression accidentelle</b>  | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Obligatoire                                       | Obligatoire  |
| 20.   | <b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air pouvant être fermés au moyen de clapets</b>  | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Optionnel   | Obligatoire  |
| 21.   | <b>Pression de l'air négative dans la zone contrôlée par rapport aux zones avoisinantes</b>   | Non obligatoire                               | Non obligatoire                               | Obligatoire<br>Dans la zone de manipulation (ESM) | Obligatoire<br>(avec systèmes de contrôle et d'alarme) |

|   |   |                 |                 |   |                            |
|---|---|-----------------|-----------------|---|----------------------------|
| 22.   | <b>Filtration de l'air sur filtre HEPA</b>                                      | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire dans la zone de manipulation à l'extraction | Obligatoire À l'extraction |
| 23.   | <b>Système permettant de changer les filtres en évitant toute contamination</b> | Non Applicable  | Non Applicable  | Obligatoire   | Obligatoire                |
| 24.   | <b>Air filtré réutilisable</b>  | Non Applicable  | Non Applicable  | Optionnel   | Optionnel                  |
| 25.   | <b>Mesures spécifiques pour ventiler de manière adéquate la zone contrôlée</b>  | Optionnel       | Optionnel       | Recommandé  | Obligatoire                |
| <p><b><u>Mesures additionnelles spécifiques aux arthropodes</u></b><br/>dont le but est de contrôler les endroits propices à la fuite des arthropodes (“hot spots”) :</p> <p>placer un filet sur et/ou sceller :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les grilles, trous, interstices, trous de serrure...</li> <li>les systèmes d'alimentation et d'extraction d'air</li> <li>la tuyauterie (évacuation, évier...)</li> <li>les conduits électriques (prises de courant, éclairage...)</li> </ul> <p>Faible hauteur de plafond</p>   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
|   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
|   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
|   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
|   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
|   |   | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire   | Obligatoire                |
| <p>Pour empêcher que les arthropodes ne s'échappent d'un L2-Q, d'un L3 et d'un L2, lorsque l'évaluation des risques le détermine (par exemple, les arthropodes sont infectés par un micro-organisme pathogène de classe de risque 3), il convient de couvrir d'un filet ou de sceller les endroits par lesquels les arthropodes peuvent s'échapper (par exemple, les grilles, les trous, les interstices...).</p> <p>Lorsque des filets sont utilisés, ils doivent avoir une dimension de maille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux éventuels flux d'air.</p> <p>La porte d'entrée est bien ajustée et, lorsqu'elle est fermée, tous les espaces libres et les fissures sont scellés ou recouverts à l'aide, par exemple, de franges magnétiques, de brosses, de bandelettes flexibles ou équivalents. Les trous de serrure sur les portes sont évités ou scellés de manière adéquate.</p> <p>Les entrées et sorties d'air, les canalisations (par exemple, les tuyaux d'évacuation, y compris de la chambre climatique et/ou de culture, l'évier) et les conduits</p> |   |                 |                 |   |                            |

électriques sont scellés pour empêcher les fuites. Les éclairages doivent être intégrés au plafond et idéalement accessibles par le haut afin d'éviter toute rupture de confinement.

Un plafond bas permet une détection plus aisée des arthropodes qui se seraient échappés ainsi que leur capture. Les arthropodes capturés seront éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.

*Points d'attention:*

- *Il convient de réaliser régulièrement une inspection en profondeur du local (par exemple, les murs, les filets et moustiquaires, les éclairages, ...). Il est recommandé d'inspecter toutes les semaines ou même tous les jours les endroits propices à la fuite des arthropodes. La fréquence de cette inspection est à évaluer au cas-par-cas. Il faut prévoir le remplacement du matériel endommagé lorsque cela s'avère nécessaire.*
- *Ces mesures vont également éviter l'entrée d'arthropodes et autres animaux indésirables dans le local.*

### Équipements de sécurité

| Équipements   |   | L1              | L2                 | L2-Q                    | L3                      |
|---|---|-----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>26.</b>  | <b>Enceinte de sécurité microbiologique (ESM)</b> | Non obligatoire | Optionnel          | Optionnel               | Obligatoire             |
| <p>L'utilisation d'une ESM peut être difficile avec des arthropodes de petites taille qui ne supportent pas les flux d'air importants à l'intérieur de l'enceinte. Dans ce cas, l'ESM reste utile pour, par exemple, préparer le matériel infectieux qui sera inoculé aux arthropodes. Si un confinement primaire est nécessaire pendant l'infection et la manipulation des arthropodes infectés, une boîte à gant (sans flux laminaire) peut être utilisée pour isoler et permettre les manipulations sans risques de fuites et de contamination. L'immobilisation des arthropodes (physique, par le froid ou par anesthésie) peut être appliquée comme alternative. Si une exposition ne peut être exclue pendant la manipulation ou si une immobilisation adéquate ne peut être réalisée, alors l'utilisation d'une ESM ou d'un isolateur (avec filtres HEPA) est requise. Une boîte à gants de taille appropriée peut alors être placée à l'intérieur de l'ESM pour protéger les arthropodes des flux d'air. Un insecticide, pesticide ou bouteille de CO<sub>2</sub> est à prévoir à l'intérieur de l'enceinte en cas d'urgence.</p> |   |                 |                    |                         |                         |
| <b>27.</b>  | <b>Autoclave</b>                                  | Sur site        | Dans le bâtiment   | Laboratoire ou annexe * | Laboratoire ou annexe * |
| <p>* avec des procédures validées permettant de transférer sans danger le matériel vers un autoclave situé en-dehors du laboratoire et offrant un niveau de protection équivalent.</p>  |   |                 |                    |                         |                         |
| <b>28.</b>  | <b>Autoclave à double entrée</b>                  | Non obligatoire | Non obligatoire    | Non obligatoire         | Optionnel               |
| <b>29.</b>  | <b>Centrifuge dans le laboratoire</b>             | Non obligatoire | Non obligatoire si | Non obligatoire si      | Obligatoire             |

|   |   |                 |                        |                        |            |
|---|---|-----------------|------------------------|------------------------|------------|
|   |   |                 | les tubes sont scellés | les tubes sont scellés |            |
| 30.   | <b>Système générateur de vide pourvu de filtre HEPA</b> | Non obligatoire | Non obligatoire        | Optionnel              | Recommandé |
| <b><u>Équipement de sécurité supplémentaire spécifique aux arthropodes</u></b>                          |   |                 |                        |                        |            |
|   | <b>Rideau d'air à l'entrée du laboratoire</b>           | Non obligatoire | Optionnel              | Optionnel              | Optionnel  |
| Un rideau d'air (ou équivalent) crée un écran impénétrable pour les arthropodes légers ou volants [12]. |   |                 |                        |                        |            |

### **Pratiques de travail et gestion des déchets**

| <b>Mesures</b>  |                                       | <b>L1</b>                     | <b>L2</b>                | <b>L2-Q</b>              | <b>L3</b>                  |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 31.   | <b>Accès limité</b><br>Accès contrôlé | Recommandé<br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Optionnel | Obligatoire<br>Optionnel | Obligatoire<br>Obligatoire |
| En L3, un système d'accès contrôlé tel que l'utilisation d'un badge pour le personnel autorisé et formé est obligatoire. En L2 et L2-Q, il peut être obligatoire lorsqu'une formation spécifique aux manipulations d'arthropodes avec des risques spécifiques est nécessaire. |                                       |                               |                          |                          |                            |

|  |  |      |             |             |                  |
|--|--|------|-------------|-------------|------------------|
| 32.  | <b>Affichage sur la porte:</b><br>a: symbole « danger biologique »<br>b: coordonnées du responsable<br>c: niveau de confinement<br>d: nature du risque biologique<br>e: liste des personnes autorisées<br>f: critères d'accès à la zone (par exemple une formation spécifique) | b, c | a, b, c, d* | a, b, c, d* | a, b, c, d, e, f |
| * La nature du risque biologique doit être indiquée sur la porte d'entrée des L2 et L2-Q étant donné les caractéristiques particulières des arthropodes. |  |      |             |             |                  |

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
| 33.   | <b>Équipement spécifique au laboratoire</b><br><br><b>Diminuer le flux du travail</b> (matériel, personnel et arthropodes)   | Non obligatoire<br><br>Non obligatoire   | Non obligatoire<br><br>Minimisé  | Non obligatoire<br><br>Minimisé  | Obligatoire<br><br>Minimisé   |
| Lors d'activités impliquant des arthropodes (microscopie, photographie, croisement, infection, alimentation...), il convient de minimiser les flux de matériel, de personnel et d'organismes (arthropodes, agents pathogènes) en concentrant toutes ces activités dans une pièce ou une zone dédiée. Cette mesure implique indirectement que cette pièce ou cette zone dispose de son propre équipement. Le flux de matériel et d'organismes doit être limité à un seul sens pour les activités en L3.  |  |  |  |  |   |
| 34 -<br>38  | <b>Équipements de protection individuelle (EPI):</b><br><br>Vêtement de protection<br>Décontamination des vêtements avant leur sortie de zone<br>Gants<br>Protection respiratoire<br>Protection du visage<br><br>EPI spécifiques à l'activité et/ou au local | Obligatoire<br>Non obligatoire<br><br>Non obligatoire<br>Non obligatoire<br>Non obligatoire<br><br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Non obligatoire<br><br>Optionnel<br>Non obligatoire<br>Optionnel<br><br>Optionnel | Obligatoire<br>Optionnel<br><br>Optionnel<br>Non obligatoire<br>Non obligatoire<br><br>Obligatoire | Obligatoire<br>Recommandé<br><br>Obligatoire<br>Optionnel<br>Optionnel<br><br>Obligatoire |
| Porter une blouse de laboratoire est obligatoire dans tous les niveaux de confinement. Les autres EPI sont sélectionnés en tenant compte du niveau de risque de l'activité, du mode de transmission de l'organisme pathogène ou du MGM qui infecte les arthropodes (par piqûres, contact, inhalation...) et des barrières physiques existantes dans le laboratoire.   |  |  |  |  |   |
| Les EPI contribuent à éviter le relargage non intentionnel des arthropodes hors de l'installation en protégeant les cheveux, les mains, en couvrant les chaussures ou en empêchant leur accès à des endroits cachés. Pour cette raison, dans les L2-Q et L3, les EPI doivent être spécifiques au laboratoire.   |  |  |  |  |   |
| Des procédures décrivant l'élimination et le traitement des EPI doivent être en place pour le personnel.  |  |  |  |  |   |
| <p><i>Points d'attention:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les EPI sont de préférence d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes manipulés.</li> <li>- Les EPI, pouvant servir de voie d'échappement pour les arthropodes (en s'y accrochant ou s'y cachant), doivent être vérifiés systématiquement avant de les retirer, et cela à tous les niveaux de confinement excepté en L1, en utilisant ou non des miroirs, de préférence dans le sas s'il est disponible.</li> <li>- Un petit aspirateur à main peut être utilisé pour retirer les éventuels arthropodes accrochés aux EPI et aux surfaces non protégées par les EPI. Cette brosse se trouve dans le sas, s'il y en a un. Une procédure est alors mise en place pour les récupérer et les éliminer en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.</li> </ul> |  |  |  |  |   |

- Il peut être utile de porter des blouses de laboratoire sans poches, avec des fermetures éclair, des manches serrées aux poignets et des pantalons serrés aux chevilles.
- Pour réduire encore ce risque, il peut être envisagé de congeler un EPI (-15°C ou moins, en fonction de la résistance au froid de l'arthropode) en attendant sa réutilisation.
- En L3 et lorsque l'évaluation des risques le détermine en L2-Q, la blouse est décontaminée avant sa sortie de zone.

|            |  |                                    |                                       |                                       |                                     |
|------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>39.</b> | <b>Confinement physique des micro-organismes ou organismes viables (systèmes fermés)</b> | Recommandé<br>(simple confinement) | Obligatoire<br>(simple confinement *) | Obligatoire<br>(simple confinement *) | Obligatoire<br>(double confinement) |
|------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|

Le confinement primaire approprié pour l'hébergement des arthropodes dépend des caractéristiques des arthropodes (vol, reptation, saut, nage, ...) et de leurs besoins (alimentation, éclairage, température, humidité, eau...). Il doit être robuste et permettre de retirer et de réintroduire facilement les arthropodes sans risque de fuite.

\* L'exigence du confinement doit être proportionnelle au risque pour la santé humaine et l'environnement. En L2 et L2-Q, lorsque l'évaluation des risques le détermine, un double confinement primaire peut être nécessaire pour empêcher les fuites. Ce sera le cas, par exemple, quand le contrôle des fuites par comptage ne sera pas possible parce qu'il y a un trop grand nombre d'arthropodes.

*Points d'attention:*

- Le filet, lorsqu'il est utilisé, doit être d'une taille de maille adaptée à l'arthropode manipulé et robuste.
- Les cages sont régulièrement examinées pour vérifier que leur structure n'est pas endommagée et l'intégrité du maillage.
- La chambre climatique ou de culture, si elle est utilisée comme confinement primaire pendant les expériences en laboratoire, est équipée d'une porte en verre ou d'une porte en filet pour permettre une inspection visuelle sans devoir ouvrir la porte.
- La chambre climatique ou de culture peut produire des eaux contaminées et des aérosols infectieux qui doivent être confinés de manière appropriée (port d'EPI approprié, ventilation avec filtre HEPA, gestion des déchets, procédure de décontamination...).

|            |  |                 |             |             |             |
|------------|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>40.</b> | <b>Création d'éclaboussures et formation d'aérosols</b>  | Minimisées      | Minimisées  | Minimisées  | Évitées     |
| <b>41.</b> | <b>Mesures spécifiques pour contrôler la création d'éclaboussures et la dissémination des aérosols</b> | Non obligatoire | Recommandé  | Recommandé  | Obligatoire |
| <b>42.</b> | <b>Pipetage mécanique</b>  | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| <b>43.</b> | <b>Interdiction de boire, manger, fumer, ...</b>   | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |

|   |  |                 |                 |                 |             |
|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
|   |  |                 |                 |                 |             |
| 44.   | <b>Disposer de registres appropriés</b>  | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire |
| 45.   | <b>Vérification des mesures de contrôle et de l'équipement de protection</b>                     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire |
| 46.   | <b>Notice indiquant le mode d'emploi de désinfectants efficaces et d'insecticides/pesticides</b> | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire |
| <p><i>Point d'attention:</i><br/>L'utilisation d'insecticides ou de pesticides peut avoir des effets néfastes à long terme et ils ne doivent être utilisés qu'en dernier recours.</p>   |  |                 |                 |                 |             |
| 47.   | <b>Désinfectants dans les syphons</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire | Recommandé  |
| 48 -<br>49  | <b>Instruction du personnel et procédures écrites relatives à la biosécurité</b>                 | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire |
|   | - Séparation dans le temps ou dans l'espace de différents arthropodes                            | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire |
|   | - Diminution du risque de transmission à l'homme par morsure ou piqure                           | Non applicable  | Minimisé        | Non applicable  | Évité       |
| <p>La séparation de différents arthropodes (par exemple, pour éviter les contaminations croisées entre arthropodes infectés et non infectés ou éviter les erreurs entre arthropodes GM et non GM) peut se faire dans l'espace mais aussi dans le temps.<br/>La séparation physique peut être réalisée par la compartimentation de l'espace au moyen de barrières, de couloirs, de sas, ....<br/>La séparation dans le temps ou dans l'espace implique de porter une attention particulière au transport de matériel et des arthropodes entre locaux confinés, une situation qui pourrait augmenter le risque de fuite ((voir le document du SBB : recommandations en matière de transport interne <sup>3</sup>). La séparation dans le temps exige également une plus grande vigilance en matière de gestion des déchets lors de la libération de l'installation pour un autre type d'arthropodes.</p> <p>En cas d'utilisation d'agents pathogènes pour l'homme et afin de minimiser (en L2) ou d'éviter (en L3) le risque de transmission par morsure ou piqûre, les précautions suivantes sont recommandées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une anesthésie ou une sédation de l'arthropode pour faciliter sa manipulation en toute sécurité ;</li> </ul> |  |                 |                 |                 |             |

<sup>3</sup> [https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport\\_interne\\_fr.pdf](https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport_interne_fr.pdf)

- éviter le contact direct en utilisant un confinement primaire approprié qui permette de surveiller et/ou de manipuler facilement l'arthropode sans devoir ouvrir le système de confinement (par exemple, une cage transparente avec des manchons) ;
- pendant les manipulations, protéger la peau avec un EPI fabriqué dans un matériau résistant aux morsures et aux piqûres.

*Point d'attention:*

*Lorsque nourrir des arthropodes implique l'infestation d'animaux ou de plantes hôtes vivants, des mesures spécifiques visant à empêcher les fuites via ces hôtes doivent être mises en œuvre en fonction du risque de l'activité. Après le repas, les animaux et les plantes doivent être inspectés pour détecter la présence résiduelle d'arthropodes et peuvent être éventuellement traités avec un insecticide/pesticide.*

*Les animaux et les plantes, s'ils sont hébergés dans la même zone que les arthropodes, doivent être confinés de manière adéquate afin d'empêcher leurs accès aux arthropodes qui se seraient échappés.*

|  |                 |                 |                          |             |             |
|--|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------|-------------|
| <b>50. Contrôle efficace des vecteurs (par exemple des rongeurs et insectes)</b><br>- Appâts/pièges: | Dans le local   | Non obligatoire | Recommandé               | Recommandé  | Obligatoire |
|  | Dans le sas     | Non obligatoire | Obligatoire s'il y a sas | Obligatoire | Obligatoire |
|  | Dans le couloir | Non obligatoire | Non obligatoire          | Obligatoire | Obligatoire |

Dans le cadre d'une activité avec des arthropodes, l'utilisation préventive d'appâts et de pièges peut également servir contre les arthropodes manipulés ou maintenus dans le laboratoire.

Le choix des appâts et des pièges et leur nombre à utiliser en routine doivent être considérés en fonction des caractéristiques des arthropodes (vol, reptation, saut...), des conditions de la pièce (taille, éclairage, humidité...) et du risque pour la santé humaine et l'environnement. L'utilisation d'une combinaison de pièges est conseillée. Tous les arthropodes capturés à l'aide de ces pièges sont éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.

Exemples d'appâts et pièges :

- ovitraps ou pièges à œufs de moustique,
- bains d'eau savonneuse au sol pour les puces,
- canaux d'huile autour des colonies de tiques,
- pièges lumineux,
- cages dans un bain d'eau pour arthropodes non volant,
- tapis et panneaux de colle, bandelettes suspendues collantes,
- bains de pieds,
- pièges à nourriture (empoisonnée) et à phéromones,
- insectocuteurs ou désinsectiseurs électriques,

- ...



*Points d'attention :*

- *Si la lumière (y compris la lumière UV), les phéromones ou tout autre attractif sont utilisés comme appâts, ils doivent être placés loin de la sortie de la zone afin d'éviter les fuites dans l'environnement.*
- *L'utilisation de pièges donne un aperçu de l'efficacité des mesures de confinement physiques et des procédures dans l'installation. Il est donc nécessaire de prendre en compte :*
  - *le nombre, l'emplacement et les types de pièges ;*
  - *la fréquence de leur contrôle et de leur renouvellement ;*
  - *le seuil à partir duquel des mesures doivent être prises pour remédier à la situation.*

|            |  |                 |                 |                 |              |
|------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| <b>51.</b> | <b>Circulation d'animaux</b>   | Interdit        | Interdit        | Interdit        | Interdit     |
| <b>52.</b> | <b>En cas de manipulation de zoopathogènes, période durant laquelle tout contact entre le personnel et l'animal hôte doit être évité</b> | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire | Recommandé * |

\* cette période dépendra du zoopathogène et sera déterminée au cas-par-cas.

|                |   |                            |                            |                            |   |
|----------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| <b>53 - 55</b> | <b>Gestion des déchets:</b><br><b>Inactivation par un procédé approprié et validé :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>des déchets biologiques et/ou matières biologiques résiduelles avant leur élimination (arthropodes et pathogènes);</b></li> <li>- <b>du matériel contaminé avant lavage, utilisation ou destruction;</b></li> <li>- <b>des effluents des éviers et des douches</b></li> </ul> | Euthanasie et incinération | Euthanasie et incinération | Euthanasie et incinération | Euthanasie des arthropodes et inactivation sur site du(des) pathogène(s) impliqué(s) avant incinération |
|                |   | Obligatoire                | Obligatoire                | Obligatoire                | Obligatoire   |
|                |   | Non obligatoire            | Non obligatoire            | Optionnel                  | Optionnel   |

La gestion des déchets issus des manipulations d'arthropodes doit envisager **la mise à mort des arthropodes (euthanasie) et l'inactivation de l'agent**

**pathogène infectant ou du MGM.** L'élimination finale de ces déchets se fait toujours par incinération, conformément à la législation applicable en matière de déchets infectieux.

Les arthropodes doivent subir un traitement chimique ou physique préalable et adéquat (chaleur, congélation) pour les tuer avant leur élimination finale. Ce traitement préliminaire est nécessaire pour immobiliser les arthropodes et éviter qu'ils ne s'échappent pendant les procédures d'inactivation et d'élimination (par exemple, échappement de l'autoclave, de la poubelle). Dans le cas de liquides biologiquement contaminés (par exemple, les eaux d'aquariums, les eaux d'arrosage de plantes, les eaux de réservoirs d'équipements ou de dispositifs tels que la déshumidification de l'air...), un filtrage préalable peut être réalisé afin de faciliter l'inactivation des arthropodes nuisibles.

En L3, tous les déchets biologiques, y compris les agents pathogènes, les micro-organismes GMs et les arthropodes infectés, doivent être inactivés sur site avant l'élimination finale par incinération.

Toutes les méthodes d'inactivation et tous les traitements de destruction doivent être validés spécifiquement pour chaque type d'organismes manipulés.

*Points d'attention:*

- *Les produits chimiques ou les désinfectants gazeux utilisés pour inactiver les agents pathogènes peuvent être inefficaces pour tuer les arthropodes. L'inactivation thermique validée (par exemple, l'autoclave) garantit l'inactivation des agents pathogènes et la destruction des arthropodes.*
- *Si l'autoclave se trouve à l'extérieur du local, une procédure de transport sûr des déchets vers l'autoclave est prévue.*
- *L'euthanasie par broyage est autorisée pour les arthropodes GMs et les arthropodes Q, à condition qu'ils ne soient pas contaminés par des organismes pathogènes ou de quarantaine.*

**Procédures d'urgence**

Insecticides ou pesticides adéquats disponibles

Obligatoire

Obligatoire

Obligatoire

Obligatoire

Des procédures et des mesures d'urgence doivent être mises en place pour gérer les incidents et les urgences dus à une défaillance du confinement primaire ou secondaire (rupture du confinement primaire, de la structure de l'installation, du système HVAC, des filets ou écrans, ...) et empêcher une fuite importante d'arthropodes dans l'environnement. Un aspirateur, une tapette à mouches, une bouteille de gaz CO2 ou, en dernier recours, un insecticide... doivent être prévus.

Ces actions peuvent ne pas inactiver le micro-organisme pathogène. Les arthropodes recapturés doivent être collectés et éliminés en tant que déchets infectieux.

*Points d'attention:*

- *En situation d'urgence (libération massive et incontrôlée d'arthropodes), l'application d'un insecticide ou d'un pesticide peut s'avérer nécessaire. Il convient d'accorder une attention particulière à l'impact que cette utilisation peut avoir sur les arthropodes et sur les activités : toxicité pour les autres arthropodes hébergés dans l'installation, arrêt des activités dans les locaux traités, ....*
- *Il est recommandé de changer fréquemment le type de désinfectant et d'insecticide/pesticide afin d'éviter le développement d'une résistance.*

**Pratiques de travail supplémentaires spécifiques aux arthropodes**

|   |                 |                 |             |             |
|---|-----------------|-----------------|-------------|-------------|
| - Suivi et contrôle du nombre d'arthropodes | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| - "Buddy principe" (ou travail en duo)      | Non obligatoire | Non obligatoire | Optionnel   | Optionnel   |

- Le contrôle de fuite d'arthropodes peut être réalisé par le comptage du nombre d'arthropodes. Il est préférable de procéder à un comptage précis et à l'enregistrement du nombre à chaque étape de manipulation et ce jusqu'à l'élimination finale des arthropodes. Si les chiffres ne sont plus corrects et que les arthropodes manquants ne peuvent être retrouvés et capturés immédiatement, des procédures d'urgence doivent être mises en œuvre. Cette opération est possible si le nombre d'arthropodes impliqués est limité. S'il n'est pas possible de contrôler les fuites par comptage, des barrières physiques multiples entre les arthropodes et l'environnement du labo peuvent être utilisées pour compliquer la sortie des arthropodes.

- Un système de duo (« buddy system ») consiste en une collaboration entre deux travailleurs formés pour effectuer des opérations délicates. Il peut réduire le risque lié à certaines tâches et les erreurs avec des arthropodes en apportant un soutien pratique direct ou en cas d'urgence.

## Animaleries (A) ou installations dédiées à l'hébergement et à l'élevage d'arthropodes

Notes:

Les critères ci-après s'appliquent aux confinement nécessaires à l'hébergement et/ou l'élevage des arthropodes dans le cadre d'une utilisation confinée.

Les niveaux de confinement se définissent comme suit :

**A1** pour les activités de niveau de confinement 1 avec des arthropodes génétiquement modifiés (GMs) ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec des micro-organismes GMs non pathogènes.

**A2** pour les activités de niveau de confinement 2 avec des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque 2 au minimum.

**A3** pour les activités de niveau de confinement 3 avec des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque 3 au minimum.

Il n'y a pas de niveau de confinement A2-Q défini dans la législation régionale relative à l'utilisation confinée d'OGM et/ou pathogènes. Si des arthropodes de quarantaine (Q) ou des arthropodes inoculés avec des organismes Q sont hébergés dans un local spécifique, le niveau de confinement de cette pièce sera déterminé au cas par cas, avec les exigences d'une A2 au minimum.

### Agencement et caractéristiques techniques

| Caractéristiques |   | A1              | A2          | A3          |
|------------------|---|-----------------|-------------|-------------|
| 1.               | L'animalerie est séparé des autres zones d'activité | Non obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 2.               | Entrée via un sas                                   | Non obligatoire | Recommandé  | Obligatoire |

*Commentaire :*  
*Lorsque des arthropodes sont utilisés, le sas présente les avantages suivants :*

- *Il constitue une barrière physique aux arthropodes qui pourraient s'échapper de l'animalerie. Des pièges peuvent y être installés pour renforcer la prévention des fuites dans l'environnement.*
- *il permet aux travailleurs de vérifier si des arthropodes se sont accrochés à leurs vêtements ou à d'autres équipements de protection individuelle (EPI) avant de quitter l'installation. L'utilisation de miroirs dans ce sas permet d'inspecter visuellement les arthropodes de taille suffisante sur les vêtements ou les EPI*
- *lorsque cela est pertinent (arthropodes sensibles au froid), le sas peut être maintenu en permanence à une basse température à laquelle les arthropodes ne peuvent pas survivre ou il peut être refroidi périodiquement à de telles températures, en particulier en cas de fuite constatée ou*

*suspectée. En plus du sas, les couloirs peuvent également être refroidis.*

- *une alternative au sas consiste à placer un espace maillé à l'entrée, du moins, si l'espace disponible dans le local est suffisant.*

|  |  |                 |   |             |
|--|--|-----------------|---|-------------|
| <b>3.</b>  | <b>Porte(s) d'accès pouvant être verrouillée(s)</b>  | Obligatoire     | Obligatoire                                 | Obligatoire |
| <b>4.</b>  | <b>Porte(s) d'accès à fermeture automatique</b>  | Non obligatoire | Obligatoire                                 | Obligatoire |
| Ce système contribue également à la prévention des fuites d'arthropodes. Les portes doivent se fermer rapidement.  |  |                 |   |             |
| <b>5.</b>  | <b>Fenêtres scellées</b>   | Non obligatoire | Recommandé<br>durant<br>l'expérimentation * | Obligatoire |
| * Si une A2 est utilisée pour l'hébergement d'arthropodes Q ou d'arthropodes infectées par des organismes Q, les fenêtres doivent être scellées de manière permanente.   |  |                 |   |             |
| Les fenêtres qui peuvent être ouvertes (A1, A2) sont équipées d'une moustiquaire ou d'un écran. Lorsque des moustiquaires sont utilisées, elles doivent avoir des mailles d'une taille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux flux d'air.   |  |                 |   |             |
| <b>6.</b>  | <b>Laboratoire étanche pour permettre la fumigation</b>  | Non obligatoire | Optionnel                                   | Obligatoire |
| <b>7.</b>  | <b>Bâtiment conçu pour éviter toute fuite accidentelle d'animaux</b>                                     | Recommandé      | Obligatoire                                 | Obligatoire |
| <b>8.</b>  | <b>Existence d'une fenêtre d'observation ou d'un système équivalent permettant de voir les occupants</b> | Recommandé      | Recommandé                                  | Obligatoire |
| Une fenêtre d'observation ou un dispositif équivalent (par exemple, une caméra) permet de voir qui se trouve dans la pièce et d'évaluer la situation générale dans l'animalerie. Elle est obligatoire s'il y a un risque d'incident lors de l'ouverture de la porte.   |  |                 |   |             |
| <i>Point d'attention :</i><br><i>Pour maintenir de manière adéquate les arthropodes dans l'animalerie, il peut être nécessaire d'appliquer un cycle lumineux. Un dispositif (un écran amovible, par exemple) peut être placé sur les fenêtres pour cacher la lumière extérieure et respecter ainsi le cycle. Cette mesure est également utile pour prévenir l'attraction des arthropodes volants par la lumière.</i> |  |                 |   |             |
| <b>9.</b>  | <b>Accès pour le personnel à des installations de lavage et</b>  | Obligatoire     | Obligatoire                                 | Obligatoire |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <b>de décontamination</b>   |   |  |   |   |
| Si l'évaluation des risques l'exige et en dernier recours (en cas de dissémination accidentelle), des insecticides ou des pesticides appropriés sont versés dans les siphons et les réservoirs d'eau.   |   |  |   |   |
| En A2 et A3, il convient de sceller les canalisations (évier, avaloirs, douches,...) à l'aide d'un filet adapté afin d'éviter que des arthropodes ne s'échappent. Le siphon de l'évier doit être recouvert d'un filtre adéquat ou d'un filet suffisamment fin afin d'éviter que des œufs ou des larves ne s'échappent.  |   |  |   |   |
| <b>10.</b>  | <b>Évier à commande non-manuelle</b>  | Non obligatoire  | Recommandé  | Obligatoire   |
| <b>11.</b>  | <b>Portemanteaux ou vestiaire à disposition pour les vêtements de protection</b><br>Dans le sas si disponible   | Obligatoire  | Obligatoire   | Obligatoire   |
| <b>12.</b>  | <b>Les conduits d'apport de fluides sont munies de dispositifs anti-reflux</b>  | Non obligatoire  | Non obligatoire   | Recommandé  |
| <b>13.</b>  | <b>Local séparé pour le stockage de cages propres, de la nourriture et de la litière</b>  | Recommandé   | Obligatoire   | Obligatoire   |
| <b>14.</b>  | <b>Surfaces résistantes aux désinfectants et agents de décontamination, imperméables et faciles à nettoyer</b><br><br>De plus :<br>- Résistantes aux insecticides/pesticides<br>- De couleur claire<br>- Lisses et sans jointures | Obligatoire pour les cages et tables de travail<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Non obligatoire | Obligatoire pour les cages, tables de travail et sol<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Optionnel | Obligatoire pour les cages, tables de travail, sol, murs et plafonds<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire |
| Les surfaces, y compris celles de travail, des meubles, des murs, du sol et du plafond, sont d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes qui se seraient échappés. En A3 et en A2 dans le cas de l'hébergement d'arthropodes Q ou d'arthropodes inoculés avec des organismes Q, les surfaces sont lisses et sans jointures, sans fissures ni crevasses, pour éviter les caches aux arthropodes. |   |  |   |   |
| <b>15.</b>  | <b>Installation de lavage des cages</b>   | Obligatoire  | Obligatoire   | Obligatoire   |

|     |  |                 |  |                              |
|-----|--|-----------------|--|------------------------------|
| 16. | <b>Système électrique autonome</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire                          | Recommandé                   |
| 17. | <b>Système de détection et d'alarme incendie</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire                          | Obligatoire                  |
| 18. | <b>Système pour communiquer avec l'extérieur de la zone confinée</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire                          | Obligatoire                  |
| 19. | <u>Aération</u><br><b>Conduites d'alimentation d'air indépendantes de celles des locaux adjacents</b>          | Non obligatoire | Non obligatoire                          | Recommandé                   |
| 20. | <b>Conduites d'extraction d'air indépendantes de celles des locaux adjacents</b>                               | Non obligatoire | Optionnel                                | Recommandé                   |
| 21. | <b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air interconnectés pour éviter toute surpression accidentelle</b> | Non obligatoire | Optionnel                                | Obligatoire                  |
| 22. | <b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air pouvant être fermés au moyen de clapets</b>                   | Non obligatoire | Optionnel                                | Obligatoire                  |
| 23. | <b>Pression de l'air négative dans la zone contrôlée par rapport aux zones avoisinantes</b>                    | Non obligatoire | Optionnel                                | Obligatoire                  |
| 24. | <b>Filtration de l'air sur filtre HEPA</b>   | Non obligatoire | Optionnel                                | Obligatoire (à l'extraction) |
| 25. | <b>Système permettant de changer les filtres en évitant toute contamination</b>                                | Non applicable  | Obligatoire si des filtres sont utilisés | Obligatoire                  |
| 26. | <b>Air filtré réutilisable</b>   | Non applicable  | Optionnel                                | Optionnel                    |
| 27. | <b>Mesures spécifiques pour ventiler de manière adéquate la zone contrôlée</b>                                 | Optionnel       | Optionnel                                | Obligatoire                  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p><b>Mesures additionnelles spécifiques aux arthropodes dont le but est de contrôler les endroits propices à la fuite des arthropodes (“hot spots”) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- placer un filet sur et/ou sceller : <ul style="list-style-type: none"> <li>les grilles, trous, interstices, trous de serrure...</li> <li>les systèmes d'alimentation et d'extraction d'air</li> <li>la tuyauterie (évacuation, évier...)</li> <li>les conduits électriques (prises de courant, éclairage...)</li> </ul> </li> <li>- Faible hauteur de plafond</li> </ul>   | <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Optionnel</p> <p>Optionnel</p> <p>Optionnel</p> <p>Optionnel</p> <p>Optionnel *</p> | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> |
| <p>- Pour empêcher toute fuite d'arthropodes en A3 et en A2 lorsque l'évaluation des risques le détermine (par exemple, des arthropodes Q ou des arthropodes infectés par un organisme Q ou par un pathogène de classe de risque 3), il convient de couvrir d'un filet ou de sceller les endroits par lesquels les arthropodes peuvent s'échapper (par exemple, les grilles, les trous, les interstices...). Lorsque des filets sont utilisés, ils doivent avoir une dimension de maille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux éventuels flux d'air.</p> <p>La porte d'entrée est bien ajustée et, lorsqu'elle est fermée, tous les espaces libres et les fissures sont scellés ou recouverts à l'aide, par exemple, de franges magnétiques, de brosses, de bandelettes flexibles ou équivalents. Les trous de serrure sur les portes sont évités ou scellés de manière adéquate.</p> <p>Les entrées et sorties d'air, les canalisations (par exemple, les tuyaux d'évacuation, y compris de la chambre de culture, l'évier) et les conduits électriques sont scellés pour empêcher les fuites. Les éclairages doivent être intégrés au plafond et idéalement accessibles par le haut afin d'éviter toute rupture de confinement.</p> <p>- Un plafond bas permet une détection plus aisée des arthropodes qui se seraient échappés ainsi que leur capture. Les arthropodes capturés seront éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.</p> |  |  |  |
| <p>* Il est par exemple recommandé d'héberger des arthropodes Q ou des arthropodes infectés par des organismes Q dans une A2 avec un plafond bas.</p>  |  |  |  |
| <p><i>Points d'attention:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Il convient de réaliser régulièrement une inspection en profondeur du local (par exemple, les murs, les filets et écrans, les éclairages, ...). Il est recommandé d'inspecter toutes les semaines ou même tous les jours les endroits propices à la fuite des arthropodes. La fréquence de cette inspection est à évaluer au cas-par-cas. Il faut prévoir le remplacement du matériel endommagé lorsque cela s'avère nécessaire.</i></li> <li>- <i>Ces mesures vont également prévenir l'entrée d'arthropodes et autres animaux indésirables dans le local.</i></li> </ul>   |  |  |  |

## Équipements de sécurité



| Équipements  |   | A1              | A2               | A3                        |
|--|---|-----------------|------------------|---------------------------|
| <b>28.</b>   | <b>Enceinte de sécurité microbiologique (ESM)</b>   | Non obligatoire | Optionnel        | Optionnel                 |
| <p>L'utilisation d'une ESM peut être difficile avec des arthropodes de petite taille qui ne supportent pas les flux d'air importants à l'intérieur de l'enceinte. Dans ce cas, l'ESM reste utile pour, par exemple, préparer le matériel infectieux qui sera inoculé aux arthropodes. Si un confinement primaire est nécessaire pendant l'infection et la manipulation des arthropodes infectés, une boîte à gant (sans flux laminaire) peut être utilisée pour isoler et permettre les manipulations sans risques de fuites et de contamination. L'immobilisation des arthropodes (physique, par le froid ou par anesthésie) peut être appliquée comme alternative. Si une exposition ne peut être exclue pendant la manipulation ou si une immobilisation adéquate ne peut être réalisée, alors l'utilisation d'une ESM ou d'un isolateur (avec filtres HEPA) est requise. Une boîte à gants de taille appropriée peut être placée à l'intérieur de l'ESM pour protéger les arthropodes des flux d'air. Un insecticide, pesticide ou bouteille de CO<sub>2</sub> est à prévoir à l'intérieur de l'enceinte en cas d'urgence.</p> |   |                 |                  |                           |
| <b>29.</b>   | <b>Animaux maintenus dans des cages ou des installations de confinement appropriées équivalentes (enclos, aquariums, ...)</b> | Obligatoire     | Obligatoire      | Obligatoire               |
| <b>30.</b>   | <b>Isolateurs pourvus d'un filtre HEPA</b>  | Non obligatoire | Optionnel        | Obligatoire               |
| <b>31.</b>   | <b>Autoclave</b>  | Sur site        | Dans le bâtiment | Dans le local ou annexe * |
| <p>* avec des procédures validées permettant de transférer sans danger le matériel vers un autoclave situé en-dehors de l'animalerie et offrant un niveau de protection équivalent.</p>  |   |                 |                  |                           |
| <b>32.</b>   | <b>Autoclave à double entrée</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire  | Recommandé                |
| <b>33.</b>   | <b>Chambre de fumigation ou cuve de trempage pour le transfert de matériel vivant</b>   | Non obligatoire | Recommandé       | Obligatoire               |
| <b><u>Équipement de sécurité supplémentaire spécifique aux arthropodes</u></b>   |   |                 |                  |                           |
|  | <b>Rideau d'air à l'entrée du laboratoire</b>   | Non obligatoire | Optionnel        | Optionnel                 |
| <p>Un rideau d'air (ou équivalent) crée un écran impénétrable pour les arthropodes légers ou volants [12].</p>   |   |                 |                  |                           |

**Pratiques de travail et gestion des déchets**

| <b>Mesures</b> |  | <b>A1</b>   | <b>A2</b>  | <b>A3</b>   |
|----------------|--|---|--|---|
| <b>34.</b>     | <b>Accès limité</b><br>Accès contrôlé  | Obligatoire<br>Non obligatoire  | Obligatoire<br>Optionnel   | Obligatoire<br>Obligatoire  |
| <b>35.</b>     | <b>Affichage sur la porte:</b><br>a: symbole « danger biologique »<br>b: coordonnées du responsable<br>c: niveau de confinement<br>d: nature du risque biologique<br>e: liste des personnes autorisées<br>f: critères d'accès à la zone (par exemple une formation spécifique) | b, c, d, e, f   | a, b, c, d, e, f   | a, b, c, d, e, f  |
| <b>36.</b>     | <b>Équipement spécifique à l'animalerie</b><br><br><b>Diminuer le flux du travail</b> (matériel, personnel et arthropodes)   | Non obligatoire<br><br>Non obligatoire  | Recommandé<br><br>Minimisé   | Obligatoire<br><br>Minimisé   |
| <b>37 - 41</b> | <b>Équipements de protection individuelle (EPI):</b><br><br>Vêtement de protection spécifique à la zone<br>Décontamination des vêtements avant leur sortie de zone<br>Gants<br>Protection respiratoire<br>Protection du visage   | Obligatoire<br>Non obligatoire<br>Optionnel<br>Non obligatoire<br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Optionnel *<br>Recommandé<br>Optionnel<br>Optionnel | Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Optionnel<br>Optionnel |

\* Porter une blouse de laboratoire est obligatoire dans tous les niveaux de confinement. En A3 et en A2 lorsque l'évaluation des risques l'exige (par exemple hébergement d'arthropodes Q ou d'arthropodes inoculés avec des organismes Q), la blouse est décontaminée avant sa sortie de zone.

Les autres EPI sont sélectionnés en tenant compte du niveau de risque de l'activité, du mode de transmission de l'organisme pathogène ou du MGM qui infecte les arthropodes (par piqûres, contact, inhalation...) et des barrières physiques existantes dans l'animalerie.

Les EPI peuvent éviter le relargage non intentionnel des arthropodes hors de l'installation en protégeant les cheveux, les mains, en couvrant les chaussures ou en empêchant leur accès à des endroits cachés. Pour cette raison, en A3 et en A2 lorsque l'évaluation des risques l'exige (par exemple hébergement

d'arthropodes Q ou d'arthropodes inoculés avec des organismes Q), les EPI doivent être spécifiques à la zone confinée.

Des procédures décrivant l'élimination et le traitement des EPI doivent être en place pour le personnel.

*Points d'attention:*

- Les EPI sont de préférence d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes manipulés.
- Les EPI, pouvant servir de voie d'échappement pour les arthropodes (en s'y accrochant ou s'y cachant), doivent être vérifiés systématiquement avant de les retirer, en utilisant ou non des miroirs, de préférence dans le sas s'il est disponible.
- Un petit aspirateur à main peut être utilisé pour retirer les éventuels arthropodes accrochés aux EPI et aux surfaces non protégées par les EPI. Une procédure est alors mise en place pour les récupérer et les éliminer en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.
- Il peut être utile de porter des blouses de laboratoire sans poches, avec des fermetures éclair, des manches serrées aux poignets et des pantalons serrés aux chevilles.
- Pour réduire encore ce risque, il peut être envisagé de congeler un EPI (-15°C ou moins, en fonction de la résistance au froid de l'arthropode) en attendant sa réutilisation.

|   |  |                 |             |             |
|---|--|-----------------|-------------|-------------|
| 42.   | <b>Création d'éclaboussures et formation d'aérosols</b>  | Minimisé        | Minimisé    | Evité       |
| 43.   | <b>Mesures spécifiques pour contrôler la création d'éclaboussures et la dissémination des aérosols</b> | Non obligatoire | Recommandé  | Obligatoire |
| 44.   | <b>Pipetage mécanique</b>  | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| 45.   | <b>Interdiction de boire, manger, fumer, ...</b>   | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| 46.   | <b>Registre(s) consignnant toutes les opérations effectuées</b>  | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| 47.   | <b>Vérification des mesures de contrôle et de l'équipement de protection</b>                           | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| 48.   | <b>Notice indiquant le mode d'emploi de désinfectants efficaces et d'insecticides/pesticides</b>       | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| <i>Point d'attention:</i><br>L'utilisation d'insecticides ou de pesticides peut avoir des effets néfastes à long terme et ils ne doivent être utilisés qu'en dernier recours. |  |                 |             |             |
| 49.   | <b>Désinfectants dans les syphons</b>  | Non obligatoire | Recommandé  | Recommandé  |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  |   |  |  |   |
| <b>50 - 51</b>   | <b>Instruction du personnel et procédures écrites relatives à la biosécurité</b><br>- Séparation dans le temps ou dans l'espace de différents arthropodes<br>- Diminution du risque de transmission à l'homme par morsure ou piqure | Obligatoire<br><br>Obligatoire<br><br>Non applicable | Obligatoire<br><br>Obligatoire<br><br>Minimisé | Obligatoire<br><br>Obligatoire<br><br>Évité |
| <p>- La séparation de différents arthropodes (par exemple pour éviter les contaminations croisées entre arthropodes infectés et non infectés ou éviter les erreurs entre arthropodes GM et non GM) peut se faire dans l'espace mais aussi dans le temps.<br/> La séparation physique peut être réalisée par la compartimentation de l'espace au moyen de barrières, de couloirs, de sas, ....<br/> La séparation dans le temps ou dans l'espace implique de porter une attention particulière au transport de matériel et des arthropodes entre locaux confinés, une situation qui pourrait augmenter le risque de fuite (voir le document du SBB : recommandations en matière de transport interne <sup>4</sup>). La séparation dans le temps exige également une plus grande vigilance en matière de gestion des déchets lors de la libération de l'installation pour un autre type d'arthropodes.</p> <p>- En cas d'utilisation d'agents pathogènes pour l'homme et afin de minimiser (en A2) ou d'éviter (en A3) le risque de transmission par morsure ou piqure, les précautions suivantes sont recommandées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une anesthésie ou une sédation de l'arthropode pour faciliter sa manipulation en toute sécurité ;</li> <li>• éviter le contact direct en utilisant un confinement primaire approprié qui permet de surveiller et/ou de manipuler facilement l'arthropode sans devoir ouvrir le système de confinement (par exemple, une cage transparente avec des manchons) ;</li> <li>• pendant les manipulations, protéger la peau avec un EPI fabriqué dans un matériau résistant aux morsures et aux piqûres.</li> </ul> <p><i>Point d'attention:</i><br/> Lorsque nourrir des arthropodes implique l'infestation d'animaux ou de plantes hôtes vivants, des mesures spécifiques visant à empêcher les fuites via ces hôtes doivent être mises en œuvre en fonction du risque de l'activité. Après le repas, les animaux et les plantes doivent être inspectés pour détecter la présence résiduelle d'arthropodes et peuvent être éventuellement traités avec un insecticide/pesticide.<br/> Les animaux et les plantes, s'ils sont hébergés dans la même zone que les arthropodes, doivent être confinés de manière adéquate afin d'empêcher les arthropodes qui se seraient échappés de les atteindre.</p> |   |  |  |   |
| <b>52.</b>   | <b>Contrôle efficace des vecteurs (par exemple des rongeurs et insectes)</b><br>- Appâts/pièges:<br><br><p style="text-align: right;">Dans le local</p>   | Recommandé   | Obligatoire                                    | Obligatoire                                 |

<sup>4</sup> [https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport\\_interne\\_fr.pdf](https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport_interne_fr.pdf)

|                 |                 |                 |             |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Dans le sas     | NA              | Obligatoire     | Obligatoire |
| Dans le couloir | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire |

Dans le cadre d'une activité avec des arthropodes, l'utilisation préventive d'appâts et de pièges peut également servir contre les arthropodes manipulés ou maintenus dans le laboratoire.

Le choix des appâts et pièges et leur nombre à utiliser en routine doivent être considérés en fonction des caractéristiques des arthropodes (vol, reptation, saut...), des conditions de la pièce (taille, éclairage, humidité...) et du risque pour la santé humaine et l'environnement. L'utilisation d'une combinaison de pièges est conseillée. Tous les arthropodes capturés à l'aide de ces pièges sont éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.

Exemples d'appâts et pièges :

- ovitraps ou piège à œufs de moustique,
- bains d'eau savonneuse au sol pour les puces,
- canaux d'huile autour des colonies de tiques,
- pièges lumineux pour les moustiques,
- cages dans un bain d'eau pour arthropodes non volant,
- tapis de colle, bandelettes suspendues collantes,
- pièges à nourriture (empoisonnée) et à phéromones,
- insectocuteurs ou désinsectiseurs électriques,
- ...

Points d'attention :

- Si la lumière (y compris la lumière UV), les phéromones ou tout autre attractif sont utilisés comme appâts, ils doivent être placés loin de la sortie de la zone afin d'éviter les fuites dans l'environnement.
- L'utilisation de pièges donne un aperçu de l'efficacité des mesures de confinement physiques et des procédures dans l'installation. Il est donc nécessaire de prendre en compte :
  - le nombre, l'emplacement et les types de pièges ;
  - la fréquence de leur contrôle et de leur renouvellement ;
  - le seuil à partir duquel des mesures doivent être prises pour remédier à la situation.

|            |  |                 |                              |                              |
|------------|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>53.</b> | <b>Isolement des arthropodes faisant partie de l'expérience</b>  | Obligatoire     | Obligatoire (locaux séparés) | Obligatoire (locaux séparés) |
| <b>54.</b> | <b>En cas de manipulation de zoopathogènes, période durant laquelle tout contact entre le personnel et l'animal hôte doit être évité</b> | Non obligatoire | Non obligatoire              | Recommandé                   |

|                    |  |   |   |   |
|--------------------|--|---|---|---|
|                    | Cette période dépendra du zoopathogène et sera déterminée au cas-par-cas.  |   |   |   |
| <b>55 -<br/>57</b> | <p><b>Gestion des déchets:</b></p> <p><b>Inactivation par un procédé approprié et validé :</b></p> <p>Des déchets biologiques et/ou matières biologiques résiduelles avant leur élimination (arthropodes et pathogènes);</p> <p>Du matériel contaminé avant lavage, utilisation ou destruction;</p> <p>des effluents des éviers et des douches</p> | <p>Euthanasie et incinération</p> <p>Optionnel</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Euthanasie et incinération</p> <p>Obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Euthanasie des arthropodes et inactivation sur site des pathogènes impliqués avant incinération</p> <p>Obligatoire</p> <p>Recommandé</p> |

La gestion des déchets issus des manipulations d'arthropodes doit envisager **la mise à mort des arthropodes (euthanasie) et l'inactivation de l'agent pathogène infectant ou du MGM.**

L'élimination finale de ces déchets se fait toujours par incinération, conformément à la législation applicable en matière de déchets infectieux.

Les arthropodes doivent subir un traitement chimique ou physique préalable et adéquat (chaleur, congélation) pour les tuer avant leur élimination. Ce traitement préliminaire est nécessaire pour immobiliser les arthropodes et éviter qu'ils ne s'échappent pendant les procédures d'inactivation et d'élimination (par exemple, échappement de l'autoclave ou de la poubelle). Dans le cas de liquides biologiquement contaminés (par exemple, les eaux d'aquariums, les eaux d'arrosage de plantes, les eaux de réservoirs d'équipements ou de dispositifs tels que la déshumidification de l'air...), un filtrage préalable peut être réalisé afin de faciliter l'inactivation des arthropodes nuisibles,

En A3, tous les déchets biologiques, y compris les agents pathogènes, les MGMs et les arthropodes infectés, doivent être inactivés sur site avant l'élimination finale pour incinération.

Toutes les méthodes d'inactivation et tous les traitements de destruction doivent être validés spécifiquement pour chaque type d'organisme.

*Points d'attention:*

- *Les produits chimiques ou les désinfectants gazeux utilisés pour inactiver les agents pathogènes peuvent être inefficaces pour tuer les arthropodes. L'inactivation thermique validée (par exemple, l'autoclave) garantit l'inactivation des agents pathogènes et la destruction des arthropodes.*
- *Si l'autoclave se trouve à l'extérieur du local, une procédure de transport sûr des déchets vers l'autoclave est prévue.*
- *L'euthanasie par broyage est autorisée pour les arthropodes GMs et les arthropodes Q, à condition qu'ils ne soient pas contaminés par des organismes pathogènes ou de quarantaine.*

| <b>Procédures d'urgence</b>  | Obligatoire  | Obligatoire  | Obligatoire   |
|--|--|--|---|
| <p>Insecticides ou pesticides adéquats disponibles</p> <p>Des procédures et des mesures d'urgence doivent être mises en place pour gérer les incidents et les urgences dus à une défaillance du confinement primaire ou secondaire (rupture du confinement primaire, de la structure de l'installation, du système HVAC, des filets ou écrans, ...) et empêcher une fuite importante d'arthropodes dans l'environnement. Un aspirateur, une tapette à mouches, une bouteille de gaz CO<sub>2</sub> ou, en dernier recours, un insecticide... doivent être prévus.</p> <p>Ces actions peuvent ne pas inactiver le micro-organisme pathogène inoculé. Les arthropodes recapturés doivent être collectés et éliminés pour incinération en tant que déchets infectieux.</p> <p><i>Points d'attention:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>En situation d'urgence (libération massive et incontrôlée d'arthropodes), l'application d'un insecticide ou d'un pesticide peut s'avérer nécessaire. Il convient d'accorder une attention particulière à l'impact que cette utilisation peut avoir sur les arthropodes et sur les activités : toxicité pour les autres arthropodes hébergés dans l'installation, arrêt des activités dans les locaux traités, ....</i></li> <li>- <i>Il est recommandé de changer fréquemment le type de désinfectant et d'insecticide/pesticide afin d'éviter le développement d'une résistance.</i></li> </ul> |  |  |   |
| <p><b><u>Pratiques de travail supplémentaires spécifiques aux arthropodes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confinement physique (système de cage fermé)</li> <li>- Suivi et contrôle du nombre d'arthropodes</li> <li>- « Buddy principe » (ou travail en duo)</li> </ul> <p>- L'enceinte primaire pour l'hébergement des arthropodes doit être adaptée aux caractéristiques des arthropodes (volant, rampant, sauteur, nageur,...) et à leurs besoins (alimentation, éclairage, température, humidité...). Il doit permettre de retirer et de réintroduire facilement les arthropodes sans risque de fuite.</p> <p>* L'exigence du confinement doit être proportionnel au risque pour la santé humaine et l'environnement. En A2, lorsque l'évaluation des risques le détermine, un double confinement primaire peut être nécessaire pour empêcher les fuites d'arthropodes.</p> <p><i>Points d'attention:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Le filet, lorsqu'il est utilisé, doit être d'une taille de maille adaptée à l'arthropode manipulé et robuste.</i></li> <li>- <i>Les cages sont régulièrement examinées pour vérifier que leur structure n'est pas endommagée et l'intégrité du maillage.</i></li> </ul>  | <p>Recommandé<br/>(simple confinement)</p> <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Obligatoire<br/>(simple confinement)*</p> <p>Optionnel</p> <p>Optionnel</p> | <p>Obligatoire<br/>(double confinement)</p> <p>Obligatoire</p> <p>Optionnel</p> |

- *La chambre climatique et/ou la chambre de culture, si elles sont utilisées comme confinement primaire, sont équipées d'une porte en verre ou d'une porte en filet pour permettre une inspection visuelle sans devoir ouvrir la porte.*
- *La chambre climatique et/ou de culture peut produire des eaux contaminées et des aérosols infectieux qui doivent être confinés de manière appropriée (port d'EPI approprié, ventilation avec filtre HEPA, gestion des déchets, procédure de décontamination...).*
- *Différents types de confinement primaires peuvent être nécessaires pour l'élevage de différents stades (et formes) de développement d'un même arthropode.*

Le contrôle de fuite d'arthropodes peut être réalisé par le comptage du nombre d'arthropodes. Il est préférable de procéder à un comptage précis et à l'enregistrement du nombre à chaque étape de manipulation et ce jusqu'à l'élimination finale des arthropodes. Si les chiffres ne sont plus corrects et que les arthropodes manquants ne peuvent être retrouvés et capturés immédiatement, des procédures d'urgence doivent être mises en œuvre.

Cette opération est possible si le nombre d'arthropodes hébergés est limité. S'il n'est pas possible de contrôler les fuites par comptage, des barrières physiques multiples entre les arthropodes et l'environnement de l'animalerie peuvent être utilisées.

- Un travail en duo (buddy system) consiste en une collaboration entre deux travailleurs formés pour effectuer des opérations délicates. Il peut réduire le risque lié à certaines tâches et les erreurs avec des arthropodes en apportant un soutien pratique direct ou en cas d'urgence.



## Serres et locaux de culture (G) ou zone confinée dédiés à l'élevage et l'hébergement d'arthropodes sur des plantes

Notes:

Les critères ci-après s'appliquent pour le confinement des arthropodes élevés ou hébergés sur des plantes.

Par serre et local de culture, on entend une structure comportant des murs, un toit et un sol, qui est destinée principalement à la culture des végétaux dans un environnement contrôlé et protégé.

Les niveaux de confinement sont définis comme suit :

**G1** pour les activités de niveau de confinement 1 impliquant l'élevage ou l'hébergement sur végétaux d'arthropodes génétiquement modifiés (GMs) ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec des micro-organismes GMs non pathogènes.

**G2** pour les activités de niveau de confinement 2 impliquant l'élevage ou l'hébergement sur végétaux d'arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque 2 au minimum.

**G2-Q** pour les activités de niveau de confinement 2 impliquant l'élevage ou l'hébergement sur végétaux d'arthropodes de quarantaine (Q) ou des arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un organisme Q.

**G3** pour les activités de niveau de confinement 3 impliquant l'élevage ou l'hébergement sur végétaux d'arthropodes (GMs ou non) inoculés avec un micro-organisme pathogène (GM ou non) de classe de risque 3 au minimum.

### Agencement et caractéristiques techniques

| Caractéristiques  |  | G1              | G2          | G2-Q              | G3          |
|---|--|-----------------|-------------|-------------------|-------------|
| 1.  | <b>La serre est une structure permanente</b>                           | Non obligatoire | Obligatoire | Obligatoire       | Obligatoire |
| <p>À l'exception du niveau G1, la serre est constituée d'une structure permanente couverte d'un toit imperméable continu sur un site pentu de façon à éviter la pénétration de l'écoulement de surface et disposant de portes automatiques pouvant être fermées à clé.</p> <p>En fonction des risques biologiques des arthropodes utilisés, la serre est située dans une zone qui présente des risques minimes pour l'environnement (agriculture, élevage, forêts). Une alternative à une zone isolée est l'augmentation des barrières physiques contenant les arthropodes.</p> |  |                 |             |                   |             |
| 2.  | <b>Abords de la serre : zone en béton ou dés herbés sur 1,5 mètres</b> | Non obligatoire | Obligatoire | Non obligatoire * | Obligatoire |
| <p>* la législation belge sur les UC n'exige pas cette mesure dans le cadre d'une utilisation confinée d'organismes Q, étant donné que les fenêtres ne peuvent pas être</p>   |  |                 |             |                   |             |

ouvertes et qu'il existe un sas.

Ce type de zone peut servir pour placer des pièges ou des plantes sentinelles qui permettent de surveiller les fuites potentielles d'arthropodes.

|    |   |                 |                 |                 |             |
|----|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 3. | <b>Clôture de sécurité</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire |
| 4. | <b>Allées</b>   | Stabilisées     | Solides         | Solides         | Solides     |
| 5. | <b>Entrée par une pièce séparée comportant deux portes à verrouillage asservi</b> | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire     | Obligatoire |

Les portes d'accès sont à fermeture automatique et se ferment rapidement.

*Commentaire :*

*Lorsque des arthropodes sont utilisés, cette pièce présente les avantages suivants:*

- *Elle constitue une barrière physique aux arthropodes qui pourraient s'échapper de la serre ou du local de culture. Des pièges peuvent y être installés pour éviter des fuites dans l'environnement.*
- *Elle permet aux travailleurs de vérifier si des arthropodes se sont accrochés à leurs vêtements ou à d'autres équipements de protection individuelle (EPI) avant de quitter l'installation. L'utilisation de miroirs dans ce sas permet d'inspecter visuellement les arthropodes de taille suffisante sur les vêtements.*
- *Lorsque cela est pertinent (arthropodes sensibles au froid), la pièce peut être maintenue en permanence à une basse température dans laquelle les arthropodes ne peuvent pas survivre ou elle peut être refroidie périodiquement à de telles températures, en particulier en cas de fuite constatée ou suspectée. En plus du sas, les couloirs peuvent également être refroidis.*
- *Une alternative à une pièce d'entrée séparée consiste à placer un espace maillé à l'entrée, du moins, si l'espace disponible dans la serre ou du local de culture est suffisant.*

|    |   |                 |                 |             |             |
|----|---|-----------------|-----------------|-------------|-------------|
| 6. | <b>Porte(s) d'accès pouvant être verrouillées</b>   | Non obligatoire | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire |
| 7. | <b>Structure résistante aux chocs / collisions (murs, sol, toit)</b><br>Et aux conditions météorologiques défavorables fréquentes (vents violents, inondations,...) | Non obligatoire | Recommandé      | Recommandé  | Recommandé  |
| 8. | <b>Structure imperméable à l'eau et facile à nettoyer</b>   | Non obligatoire | Recommandé      | Obligatoire | Obligatoire |
| 9. | <b>Fenêtres scellées</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |

En G1 et G2, un écran ou une moustiquaire doit être placé aux fenêtres qui peuvent s'ouvrir. Lorsque des moustiquaires sont utilisées, elles doivent avoir des mailles d'une taille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux flux d'air.

|     |   |                     |                     |                     |  |
|-----|---|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| 10. | <b>Structure étanche pour permettre la fumigation</b>                 | Non obligatoire     | Non obligatoire     | Obligatoire         | Obligatoire  |
| 11. | <b>Accès à des installations de décontamination pour le personnel</b> | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier) | Obligatoire (évier dans le sas ou proche de la sortie) |

En G2-Q et G3, il convient de sceller les canalisations (éviers, avaloirs, douches) à l'aide d'un filet adapté afin d'éviter que des arthropodes ne s'échappent. Si l'évaluation des risques l'exige et en dernier recours (en cas de dissémination accidentelle), des insecticides ou des pesticides appropriés sont versés dans les siphons et les réservoirs d'eau.

|     |  |  |   |   |  |
|-----|--|--|---|---|--|
| 12. | <b>Éviers à commande non-manuelle</b>  | Non obligatoire  | Non obligatoire   | Optionnel   | Obligatoire  |
| 13. | <b>Les conduits d'apport de fluides sont munies de dispositifs anti-reflux</b>   | Non obligatoire  | Non obligatoire   | Non obligatoire   | Recommandé   |
| 14. | <b>Surfaces résistantes aux substances acides ou alcalines, aux solvants, aux désinfectants</b><br>De plus :<br>- Résistantes aux insecticides/pesticides<br>- De couleur claire<br>- Lisses et sans jointures | Non obligatoire<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Non obligatoire | Recommandé<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Non obligatoire | Recommandé<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire | Obligatoire<br><br>Obligatoire<br>Obligatoire<br>Obligatoire |

Les surfaces, y compris celles de travail, des meubles, des murs, du sol et du plafond, sont d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes qui se seraient échappés. Dans les zones G2-Q et G3, les surfaces sont lisses et sans jointures, sans fissures ni crevasses, pour éviter les caches possibles aux arthropodes.

|     |   |                 |                        |                      |                     |
|-----|---|-----------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| 15. | <b>Sol imperméable à l'eau</b>                      | Non obligatoire | Recommandé             | Obligatoire          | Obligatoire         |
| 16. | <b>Maîtrise de l'écoulement de l'eau contaminée</b> | Optionnel       | Minimisé l'écoulement* | Éviter l'écoulement* | Éviter l'écoulement |

\* Dans les cas où la transmission peut se faire par le sol.

|   |   |                 |                 |                        |             |
|---|---|-----------------|-----------------|------------------------|-------------|
| 17.   | <b>Système électrique autonome en cas de panne</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire | Non obligatoire        | Obligatoire |
| 18.   | <b>Système de détection et d'alarme incendie</b>  | Non obligatoire | Optionnel       | Optionnel              | Obligatoire |
| 19.   | <b>Système pour communiquer avec l'extérieur de la zone confinée</b>  | Non obligatoire | Optionnel       | Optionnel              | Obligatoire |
| 20.   | <u>Aération</u><br><b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air interconnectés pour éviter toute surpression accidentelle</b> | Non obligatoire | Optionnel       | Obligatoire            | Obligatoire |
| 21.   | <b>Systèmes d'alimentation et d'extraction d'air pouvant être fermés au moyen de clapets</b>                                      | Non obligatoire | Optionnel       | Optionnel              | Obligatoire |
| 22.   | <b>Pression de l'air négative dans la zone contrôlée par rapport aux zones avoisinantes</b>                                       | Non obligatoire | Non obligatoire | Optionnel              | Optionnel   |
| 23.   | <b>Filtration de l'air sortant et entrant sur filtre HEPA</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire | Optionnel (extraction) | Obligatoire |
| 24.   | <b>Système permettant de changer les filtres en évitant toute contamination</b>   | Non Applicable  | Non Applicable  | Optionnel              | Obligatoire |
| <b><u>Mesures additionnelles spécifiques aux arthropodes</u><br/>dont le but est de contrôler les endroits propices à</b> |   |                 |                 |                        |             |

|   |                 |           |             |             |
|---|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| <b>la fuite des arthropodes (“hot spots”) :</b>   |                 |           |             |             |
| placer un filet sur et/ou sceller :   |                 |           |             |             |
| les grilles, trous, interstices, trous de serrure...  | Non obligatoire | Optionnel | Obligatoire | Obligatoire |
| les systèmes d'alimentation et d'extraction d'air   | Non obligatoire | Optionnel | Obligatoire | Obligatoire |
| la tuyauterie (évacuation, évier...)  | Non obligatoire | Optionnel | Obligatoire | Obligatoire |
| les conduits électriques (prises de courant, éclairage...)  | Non obligatoire | Optionnel | Obligatoire | Obligatoire |
| Faible hauteur de plafond   | Non obligatoire | Optionnel | Obligatoire | Obligatoire |
| <p>Pour empêcher que les arthropodes ne s'échappent d'une serre G2-Q, G3 et G2 lorsque l'évaluation des risques le détermine (par exemple, les arthropodes sont infectés par un micro-organisme pathogène de classe de risque 3), il convient de couvrir d'un filet ou de sceller les endroits permettant aux arthropodes de s'échapper (par exemple, les grilles, les trous, les interstices...).</p> <p>Lorsque des filets sont utilisés, ils doivent avoir une dimension de maille appropriée pour arrêter les arthropodes concernés et être suffisamment robustes pour résister aux éventuels flux d'air.</p> <p>La porte d'entrée est bien ajustée et, lorsqu'elle est fermée, tous les espaces libres et les fissures sont scellés ou recouverts à l'aide, par exemple, de franges magnétiques, de brosses, de bandelettes flexibles ou équivalents. Les trous de serrure sur les portes sont évités ou scellés de manière adéquate.</p> <p>Les entrées et sorties d'air, les canalisations (par exemple, les tuyaux d'évacuation, y compris de la chambre de culture, l'évier) et les conduits électriques sont scellés pour empêcher les fuites. Les éclairages doivent être intégrés au plafond et idéalement accessibles par le haut afin d'éviter toute rupture de confinement.</p> <p>Un plafond bas permet une détection plus aisée des arthropodes qui se seraient échappés ainsi que leur capture. Les arthropodes capturés seront éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.</p> <p><i>Points d'attention:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Il convient de réaliser régulièrement une inspection en profondeur du local (par exemple, les murs, les filets et moustiquaires, les éclairages, ...). Il est recommandé d'inspecter toutes les semaines ou même tous les jours les endroits propices à la fuite des arthropodes. La fréquence pour cette inspection est à évaluer au cas-par-cas. Il faut prévoir le remplacement du matériel endommagé lorsque cela s'avère nécessaire.</i></li> <li>- <i>Ces mesures vont également prévenir l'entrée d'arthropodes et autres animaux indésirables dans le local.</i></li> </ul> |                 |           |             |             |

### Équipements de sécurité

| Équipements | G1 | G2 | G2-Q | G3 |
|-------------|----|----|------|----|
|-------------|----|----|------|----|

|  |   |                 |                  |                          |               |
|--|---|-----------------|------------------|--------------------------|---------------|
| 25.  | <b>Autoclave</b>  | Sur site        | Dans le bâtiment | Dans la serre ou annexe* | Dans la serre |
| * avec des procédures validées permettant de transférer sans danger le matériel vers un autoclave situé en-dehors de la serre et offrant un niveau de protection équivalent. |   |                 |                  |                          |               |
| 26.  | <b>Autoclave à double entrée</b>  | Non obligatoire | Non obligatoire  | Non obligatoire          | Optionnel     |
| 27.  | <b>Chambre de fumigation ou cuve de trempage pour le transfert de matériel vivant</b> | Non obligatoire | Non obligatoire  | Optionnel                | Optionnel     |
| <b><u>Équipement de sécurité supplémentaire spécifique aux arthropodes</u></b>   |   |                 |                  |                          |               |
| <b>Rideau d'air à l'entrée de la serre</b>   |   | Non obligatoire | Optionnel        | Optionnel                | Optionnel     |
| Un rideau d'air (ou équivalent) crée un écran impénétrable pour les arthropodes légers ou volants [12].  |   |                 |                  |                          |               |

### **Pratiques de travail et gestion des déchets**

| <b>Mesures</b>   |   | <b>G1</b>                      | <b>G2</b>                | <b>G2-Q</b>              | <b>G3</b>                  |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 28.  | <b>Accès limité</b><br>Accès contrôlé   | Obligatoire<br>Non obligatoire | Obligatoire<br>Optionnel | Obligatoire<br>Optionnel | Obligatoire<br>Obligatoire |
| En G3, un système d'accès contrôlé tel que l'utilisation d'un badge pour le personnel autorisé et formé est obligatoire.<br>En G2 et G2-Q, il peut être obligatoire lorsqu'une formation spécifique aux manipulations d'arthropodes avec des risques spécifiques est nécessaire. |   |                                |                          |                          |                            |
| 29.  | <b>Affichage sur la porte:</b><br>a: symbole « danger biologique »<br>b: coordonnées du responsable<br>c: niveau de confinement | Non obligatoire                | a, b, c, d               | a, b, c, d               | a, b, c, d, e, f           |

|                |   |                 |                 |  |  |
|----------------|---|-----------------|-----------------|--|--|
|                | d: nature du risque biologique<br>e: liste des personnes autorisées<br>f: critères d'accès à la zone (par exemple une formation spécifique) |                 |                 |  |  |
| <b>30.</b>     | <b>Équipement spécifique à la serre</b>   | Non obligatoire | Non obligatoire | Obligatoire                                    | Obligatoire                                  |
|                | <b>Diminuer le flux du travail</b> (matériel, personnel et arthropodes)   | Non obligatoire | Minimisé        | Minimisé                                       | Minimisé                                     |
| <b>31 - 34</b> | <b>Équipement de protection individuelle (EPI) :</b><br>Vêtement de protection  | Obligatoire     | Obligatoire     | Obligatoire et spécifique à la zone confinée * | Obligatoire et spécifique à la zone confinée |
|                | Décontamination des vêtements avant leur sortie de la zone confinée   | Non obligatoire | Non obligatoire | Recommandé                                     | Obligatoire                                  |
|                | Gants   | Non obligatoire | Optionnel       | Optionnel                                      | Optionnel                                    |
|                | Couvre-chaussures ou bains de décontamination pour les chaussures ou tapis collants   | Non obligatoire | Optionnel       | Optionnel                                      | Optionnel                                    |

\* Bien que la législation belge sur les UC ne l'exige pas, il est fortement recommandé de porter une blouse spécifique à la zone confinée en G2-Q, comme c'est le cas en G3 et conformément au document du SBB : " Pratiques de travail concernant l'utilisation de vêtements de protection "5.

Les EPI contribuent à éviter le relargage non intentionnel des arthropodes hors de l'installation en protégeant les cheveux, les mains, en couvrant les chaussures ou en empêchant leur accès à des endroits cachés.

Des procédures décrivant l'élimination et le traitement des EPI doivent être en place pour le personnel.

*Points d'attention:*

- Les EPI sont de préférence d'une couleur qui facilite la détection des arthropodes utilisés.
- Les EPI pouvant servir de voie d'échappement pour les arthropodes (en s'y accrochant ou s'y cachant) doivent être vérifiés systématiquement avant de les retirer et cela à tous les niveaux de confinement excepté en G1, en utilisant ou non des miroirs, de préférence dans le sas s'il est disponible.
- Un petit aspirateur à main peut être utilisé pour retirer les éventuels arthropodes accrochés aux EPI et aux surfaces non protégées par les EPI. Il se trouve dans le sas, s'il y en a un. Une procédure est alors mise en place pour les récupérer et les éliminer en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.

<sup>5</sup> FR : [https://www.biosafety.be/sites/default/files/pratique\\_trav\\_vetement\\_protection.pdf](https://www.biosafety.be/sites/default/files/pratique_trav_vetement_protection.pdf)

- Il peut être utile de porter des vêtements sans poches, avec des fermetures éclair, des manches serrées aux poignets et des pantalons serrés aux chevilles.
- Pour réduire encore ce risque, il peut être envisagé de congeler un EPI (-15°C ou moins, en fonction de la résistance au froid de l'arthropode) en attendant sa réutilisation.

|  |  |                 |             |             |             |
|--|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| 35.  | <b>Création d'éclaboussures et formation d'aérosols</b>  | Minimisé        | Minimisé    | Évité       | Évité       |
| 36.  | <b>Mesures spécifiques pour contrôler la création d'éclaboussures et la dissémination des aérosols</b> | Non obligatoire | Recommandé  | Recommandé  | Obligatoire |
| 37.  | <b>Pipetage mécanique</b>  | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 38.  | <b>Interdiction de boire, manger, fumer, ...</b>   | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 39.  | <b>Registre(s) consignnant toutes les opérations effectuées</b>  | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 40.  | <b>Vérification des mesures de contrôle et de l'équipement de protection</b>                           | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 41.  | <b>Notice indiquant le mode d'emploi de désinfectants efficaces et d'insecticides/pesticides</b>       | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| <i>Point d'attention:<br/>L'utilisation d'insecticides ou de pesticides peut avoir des effets néfastes à long terme et ils ne doivent être utilisés qu'en dernier recours.</i> |  |                 |             |             |             |
| 42   | <b>Instruction du personnel et procédures écrites relatives à la biosécurité</b>                       | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |
| 43   | Séparation dans le temps ou dans l'espace de différents arthropodes                                    | Obligatoire     | Obligatoire | Obligatoire | Obligatoire |

La séparation de différents arthropodes, par exemple, pour éviter les contaminations croisées entre arthropodes infectés et non infectés ou éviter les erreurs entre



arthropodes GM et non GM, peut se faire dans l'espace mais aussi dans le temps.

La séparation physique peut être réalisée par la compartimentation de l'espace au moyen de barrières, de couloirs, de sas, ....

La séparation dans le temps ou dans l'espace implique de porter une attention particulière au transport de matériel et des arthropodes entre locaux confinés, une situation qui pourrait augmenter le risque de fuite (voir le document du SBB : recommandations en matière de transport interne <sup>6</sup>). La séparation dans le temps exige également une plus grande vigilance en matière de gestion des déchets lors de la libération de l'installation pour l'utilisation d'un autre type d'arthropode.

|            |  |                 |                                      |             |             |
|------------|--|-----------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>44.</b> | <b>Circulation d'animaux</b>   | Interdite       | Interdite                            | Interdite   | Interdite   |
| <b>45.</b> | <b>Contrôle efficace des vecteurs (par exemple des rongeurs et insectes)</b><br>Appâts/pièges: | Obligatoire     | Obligatoire                          | Obligatoire | Obligatoire |
|            | Dans la serre  | Non obligatoire | Recommandé                           | Recommandé  | Obligatoire |
|            | Dans le sas  | Non Applicable  | Obligatoire si un sas est disponible | Obligatoire | Obligatoire |

Dans le cadre d'une activité avec des arthropodes, l'utilisation préventive d'appâts et de pièges peut également servir contre les arthropodes manipulés ou maintenus dans la serre.

Le choix des appâts et pièges et le nombre à utiliser en routine doivent être considérés en fonction des caractéristiques des arthropodes (volant, rampant, sauteur...), des conditions de la pièce (taille, éclairage, humidité...) et du risque pour la santé humaine et l'environnement. L'utilisation d'une combinaison de pièges est conseillée. Tous les arthropodes capturés à l'aide de ces pièges sont éliminés en suivant les procédures de gestion des déchets infectieux.

Exemples d'appâts et pièges :

- ovitraps ou piège à œufs de moustique,
- bains d'eau savonneuse au sol pour les puces,
- canaux d'huile autour des colonies de tiques,
- pièges lumineux pour les moustiques,
- cages dans un bain d'eau pour arthropodes non volant,
- tapis de colle, bandelettes suspendues collantes,
- pièges à nourriture (empoisonnée) et à phéromones,
- insectocuteurs ou désinsectiseurs électriques,
- ...

<sup>6</sup> [https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport\\_interne\\_fr.pdf](https://www.biosecurite.be/sites/default/files/transport_interne_fr.pdf)

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
| <p><i>Points d'attention :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la lumière (y compris la lumière UV), les phéromones ou tout autre attractif sont utilisés comme appâts, ils doivent être placés loin de la sortie de la zone afin d'éviter les fuites dans l'environnement.</li> <li>- L'utilisation de pièges donne un aperçu de l'efficacité des mesures de confinement physiques et des procédures dans l'installation. Il est donc nécessaire de prendre en compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le nombre, l'emplacement et les types de pièges ;</li> <li>• la fréquence de leur contrôle et de leur renouvellement ;</li> <li>• le seuil à partir duquel des mesures doivent être prises pour remédier à la situation.</li> </ul> </li> </ul> |  |  |  |  |   |
| 46.   | <p><b>Organismes disséminant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transport dans l'installation entre zones confinées</li> <li>- consigné dans registre</li> <li>- décontamination des conteneurs pour le transport</li> </ul>   | <p>Optionnel</p> <p>Non obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Obligatoire</p> <p>Recommandé</p> <p>Obligatoire</p>      | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> | <p>Double container</p> <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> |
| 47.   | <p><b>Contrôle de l'écoulement d'eau contaminée</b></p> <p>Par exemple, en inclinant les sols vers des collecteurs en bordure pour contenir, collecter et traiter l'eau.</p>   | <p>Optionnel</p>   | <p>Écoulement minimisé</p>                                   | <p>Écoulement évité</p>                                  | <p>Écoulement évité</p>                                       |
| 48 – 50   | <p><b>Gestion des déchets:</b></p> <p><b>Inactivation par un procédé approprié et validé:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des déchets biologiques et/ou matières biologiques résiduelles avant leur élimination (arthropodes et pathogènes, plantes, substrats contaminés, ...);</li> <li>- du matériel contaminé avant lavage, utilisation ou destruction;</li> <li>- des effluents des éviers et des douches</li> </ul> | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p>   | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Non obligatoire</p> | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Optionnel</p>   | <p>Obligatoire</p> <p>Obligatoire</p> <p>Optionnel</p>        |

La gestion des déchets issus des manipulations d'arthropodes doit envisager **la mise à mort des arthropodes (euthanasie) et l'inactivation de l'agent pathogène infectant ou du micro-organisme GM.**

L'élimination finale des arthropodes se fait toujours par incinération conformément à la législation applicable en matière de déchets infectieux.

Les arthropodes doivent subir un traitement chimique ou physique préalable et adéquat (chaleur, congélation) pour les tuer avant leur élimination. Ce traitement préliminaire est nécessaire pour immobiliser les arthropodes et éviter qu'ils ne s'échappent pendant les procédures d'inactivation et d'élimination (par exemple, échappement de l'autoclave ou de la poubelle).

Dans le cas de liquides biologiquement contaminés (par exemple, les eaux d'arrosage de plantes, les eaux de réservoirs d'équipements,...), un filtrage préalable peut être réalisé afin de faciliter l'inactivation des arthropodes.

En G3, tous les déchets biologiques, y compris les plantes, les agents pathogènes, les micro-organismes GMs, les arthropodes et les plantes infectés, doivent être inactivés sur site avant leur élimination pour incinération.

Toutes les méthodes d'inactivation et tous les traitements de destruction doivent être validés spécifiquement pour chaque type d'organisme.

*Points d'attention:*

- *Les produits chimiques ou les désinfectants gazeux utilisés pour inactiver les agents pathogènes peuvent être inefficaces pour tuer les arthropodes. L'inactivation thermique validée (par exemple, à l'autoclave) garantit l'inactivation des agents pathogènes et la destruction des arthropodes.*
- *Si l'autoclave se trouve à l'extérieur du local, une procédure de transport sûr des déchets vers l'autoclave doit être prévue.*
- *L'euthanasie par broyage est autorisée pour les arthropodes GMs et les arthropodes Q, à condition qu'ils ne soient pas contaminés par des organismes pathogènes ou de quarantaine.*
- *Si les plantes peuvent être débarrassées des arthropodes et qu'elles ne sont pas infectées par un pathogène, le matériel végétal peut être éliminé par d'autres moyens que l'incinération, par exemple pour compostage. Ceci ne s'applique pas aux plantes génétiquement modifiées qui risquent de se propager ni aux plantes issues d'un G3.*

**Procédures d'urgence**

Insecticides ou pesticides adéquats disponibles

Obligatoire

Obligatoire

Obligatoire

Obligatoire

Des procédures et des mesures d'urgence doivent être mises en place pour gérer les incidents et les urgences dus à une défaillance du confinement primaire ou secondaire (rupture du confinement primaire, de la structure de l'installation, du système HVAC, des filets ou écrans, ...) et empêcher une fuite importante d'arthropodes dans l'environnement. Un aspirateur, une tapette à mouches, une bouteille de gaz CO<sub>2</sub> ou, en dernier recours, un insecticide doivent être prévus.

Ces actions peuvent ne pas inactiver le micro-organisme pathogène infectant éventuel. Les arthropodes recapturés doivent être éliminés en tant que déchets infectieux pour incinération.

*Points d'attention:*

- *En situation d'urgence (libération massive et incontrôlée d'arthropodes), l'application d'un insecticide ou d'un pesticide peut s'avérer nécessaire. Il convient d'accorder une attention particulière à l'impact que cette utilisation peut avoir sur les arthropodes et sur les activités : toxicité pour les autres arthropodes hébergés dans l'installation, arrêt des activités dans les locaux traités, ....*
- *Il est recommandé de changer fréquemment le type de désinfectant et d'insecticide/pesticide afin d'éviter le développement d'une résistance..*

**Pratiques de travail supplémentaires spécifiques**

| <b>aux arthropodes</b>                      |                                    |                                      |                                      |                                     |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| - Confinement physique (système fermé)      | Recommandé<br>(simple confinement) | Obligatoire<br>(simple confinement)* | Obligatoire<br>(simple confinement)* | Obligatoire<br>(double confinement) |
|   | Non obligatoire                    | Non obligatoire                      | Obligatoire                          | Obligatoire                         |
|   | Non obligatoire                    | Non obligatoire                      | Optionnel                            | Optionnel                           |
| - Suivi et contrôle du nombre d'arthropodes | Non obligatoire                    |                                      |                                      |                                     |
| - "Buddy principle" (ou travail en duo)     |                                    |                                      |                                      |                                     |

- L'enceinte primaire pour l'hébergement des arthropodes doit être adaptée aux caractéristiques des arthropodes (volant, rampant, sauteur, nageur,...), à leurs besoins (aliments, éclairage, température, humidité...) et à l'utilisation conjointe de plantes vivantes. Il doit permettre de retirer et de réintroduire facilement les arthropodes sans risque de fuite.

\* L'exigence du confinement doit être proportionnel au risque pour la santé humaine et l'environnement. En G2 et G2-Q, lorsque l'évaluation des risques le détermine, un double confinement primaire peut être nécessaire pour empêcher les fuites d'arthropodes.

*Points d'attention:*

- *Le filet, lorsqu'il est utilisé, doit être d'une taille de maille adaptée à l'arthropode manipulé et robuste.*
- *Les cages sont régulièrement examinées pour vérifier leur structure et l'intégrité du maillage.*
- *La chambre climatique, si elle est utilisée comme confinement primaire, est équipée d'une porte en verre ou d'une porte en filet pour permettre une inspection visuelle sans devoir ouvrir la porte.*
- *La chambre climatique peut produire des eaux contaminées et des aérosols infectieux qui doivent être confinés de manière appropriée (port d'EPI approprié, ventilation avec filtre HEPA, gestion des déchets, procédure de décontamination...).*
- *Différents types de confinement primaires peuvent être nécessaires pour l'élevage des différents stades et formes de développement d'un même arthropode.*

- Le contrôle des fuites d'arthropodes peut être réalisé par le comptage des arthropodes. Il est préférable de procéder à un comptage précis et à l'enregistrement du nombre à chaque opération impliquant les arthropodes et ce jusqu'à leur élimination finale. Si les chiffres ne sont plus corrects et que les arthropodes manquants ne peuvent être retrouvés et capturés immédiatement, des procédures d'urgence doivent être mises en œuvre. Cette opération est possible si le nombre d'arthropodes hébergés est limité. Le comptage n'est pas possible non plus pour des arthropodes à reproduction rapide (tels que les pucerons). Une alternative consiste alors à compter le nombre de plantes infestées. S'il n'est pas possible de contrôler les fuites par comptage, des barrières physiques multiples entre les arthropodes et l'environnement de la serre peuvent être

utilisées.

- Un travail en duo (buddy system) consiste en une collaboration entre deux travailleurs formés pour effectuer des opérations délicates. Il peut réduire le risque lié à certaines tâches et les erreurs avec des arthropodes en apportant un soutien pratique direct ou en cas d'urgence.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier les professionnels de la biosécurité et les experts dans le domaine des activités d'utilisation confinée avec des arthropodes pour leurs commentaires constructifs sur cette guidance qui ont permis de l'améliorer.

## **Références**

- [1] Belgian regulation on the contained use of GMOs and/or pathogens: <https://www.biosafety.be/content/contained-use-gmos-and-pathogens>
- [2] American Committee of Medical Entomology, American Society of Tropical Medicine and Hygiene; Arthropod Containment Guidelines, Version 3.2, vector-borne and zoonotic diseases, Volume 19, number 3, 2019
- [3] Zach N. Adelman, David Pledger and Kevin M. Myles; Developing standard operating procedures for gene drive research in disease vector mosquitoes, Pathogens and Global Health, 2017 VOL. 111, NO. 8, 436–447; <https://doi.org/10.1080/20477724.2018.1424514>
- [4] Mark Q. Benedict, Austin Burt, Margareth L. Capurro, Paul De Barro, Alfred M. Handler, Keith R. Hayes, John M. Marshall, Walter J. Tabachnick, and Zach N. Adelman, Recommendations for Laboratory Containment and Management of Gene Drive Systems in Arthropods. Vector-borne and zoonotic diseases Volume 18, Number 1, 2018; DOI: 10.1089/vbz.2017.2121
- [5] Infravec2 Horizon 2020; Guidelines for the design and operation of containment level 2 and 3 insectaries, Version 1, 2018. <https://infravec2.eu/project-documents/>
- [6] Arthropod Containment Guidelines, Version 3.2; American Committee of Medical Entomology; American Society of Tropical Medicine and Hygiene 2019.
- [7] Cécile J. B. van der Vlugt, David D. Brown, Kathleen Lehmann, Amaya Leunda, and Nicolas Willemarck. A Framework for the Risk Assessment and Management of Gene Drive Technology in Contained Use. Applied biosafety, 2018 Vol 23 (1) 25-31; DOI: 10.1177/1535676018755117
- [8] Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on protective measures against pests of plants : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R2031>
- [9] Commission Delegated Regulation (EU) 2019/1702 of 1 August 2019 supplementing Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council by establishing the list of priority pests: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1702>
- [10] Regulated plant pests in Belgium, Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) : [AFSCA - Organismes nuisibles réglementés des végétaux \(favv-afsca.be\)](https://www.afsca.be/fr/organismes-nuisibles-reglementes-des-vegetaux) ; [FAVV - Gereguleerde schadelijke organismen bij planten \(favv-afsca.be\)](https://www.favv.be/nl/gereguleerde-schadelijke-organismen-bij-planten)
- [11] EPPO activities on plant quarantine: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine\\_activities](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine_activities)
- [12] Kairo G, Pioz M, Tchamitchian S, Pelissier M, Brunet JL, Belzunces LP. Efficiency of an air curtain as an anti-insect barrier: the honey bee as a model insect. Pest Manag Sci. 2018 Dec;74(12):2707-2715. doi: 10.1002/ps.5090. Epub 2018 Jul 22. PMID: 29808535.