

> Mesures de sécurité pour les serres

Aide à l'exécution pour l'exploitation des serres avec des organismes soumis au confinement obligatoire



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

> Mesures de sécurité pour les serres

*Aide à l'exécution pour l'exploitation des serres avec
des organismes soumis au confinement obligatoire*

Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en sa qualité d'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. L'OFEV publie de telles aides à l'exécution (souvent aussi appelées directives, instructions, recommandations, manuels, aides pratiques, etc.) dans sa collection «L'environnement pratique».

Les aides à l'exécution sont d'une part garantes de l'égalité et de la sécurité du droit dans une très large mesure; d'autre part, elles permettent aussi des solutions flexibles et adaptées au cas particulier. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe qu'elles appliquent correctement le droit fédéral. D'autres solutions ne sont pas exclues, mais selon la jurisprudence, il faut prouver qu'elles sont conformes au droit en vigueur.

Impressum

Editeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Ursula Jenal et Patrick King, Jenal & Partners Biosafety Consulting

Accompagnement à l'OFEV

Graziella Mazza, Section Biotechnologie, Division Sols et biotechnologie

Référence bibliographique

Jenal U., King P. 2015: Mesures de sécurité pour les serres. Aide à l'exécution pour l'exploitation des serres avec des organismes soumis au confinement obligatoire. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1517: 57 S.

Traduction

Hier EINMAL anklicken und Text eingeben

Graphisme, mise en page

Stefanie Studer, Künsten

Photo de couverture

Serre Syngenta

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1517-f

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication existe aussi en allemand et en italien.

© OFEV 2015

> Table des matières

Abstracts	5		
Avant-propos	7		
Objectif et champ d'application	8		
1 Les serres comme milieux confinés	9		
1.1 Milieu confiné	9		
1.2 Serres	9		
2 Organismes soumis au confinement obligatoire dans des serres	12		
2.1 Organismes soumis au confinement obligatoire	12		
2.2 Caractéristiques des organismes soumis au confinement obligatoire qui se répercutent sur les mesures de sécurité dans les serres	14		
2.2.1 Evaluation des caractéristiques	14		
2.2.2 Plantes génétiquement modifiées	14		
2.2.3 Organismes exotiques envahissants interdits au sens de l'annexe 2 ODE	17		
2.2.4 Microorganismes pathogènes, champignons et endoparasites	18		
2.2.5 Petits invertébrés exotiques soumis au confinement obligatoire	19		
3 Mesures pour la sécurité biologique des serres	22		
3.1 Principes de confinement	22		
3.2 Principes pertinents pour la sécurité à respecter lors de la planification et de la construction de serres	23		
3.3 Mesures de sécurité générales relatives à l'organisation du travail dans les serres	25		
3.3.1 Mesures de sécurité générales relatives à l'exploitation de serres	25		
3.3.2 Mesures relevant de l'organisation en vue de la déconstruction d'une serre	28		
		3.4 Mesures de sécurité particulières relatives à l'exploitation d'une serre	29
		3.4.1 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 1	30
		3.4.2 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 2	32
		3.4.3 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 3	37
		3.4.4 Mesures de sécurité spécifiques complémentaires pour les serres où sont utilisés de petits invertébrés exotiques	43
		3.5 Transport	45
		3.5.1 Mesures de sécurité s'appliquant au transport interne d'organismes soumis au confinement obligatoire	45
		3.5.2 Mesures de sécurité s'appliquant au transport externe d'organismes soumis au confinement obligatoire	46
		3.6 Plans d'urgence	47
		3.7 Déconstruction de serres	50
		3.8 Surveillance des environs	52
		3.8.1 Surveillance pendant l'exploitation	52
		3.8.2 Surveillance pendant et après la déconstruction	53
		Bibliographie	55
		Répertoire	57

> Abstracts

These guidelines are intended for enforcement authorities as well as for operators and users of greenhouses and environmental chambers that must be used as contained systems for handling organisms subject to a containment obligation. They include practical recommendations on organizational, technical and structural safety precautions that must be taken when handling these organisms or when building, operating, servicing and dismantling contained systems.

Die vorliegende Vollzugshilfe richtet sich an die Vollzugsbehörden sowie an Betreiber und Verwender von Gewächshäusern (Glashäuser und Klimakammern), die als geschlossene Systeme gestaltet sein müssen, damit in ihnen mit einschliessungspflichtigen Organismen umgegangen werden darf. Die Vollzugshilfe beinhaltet praktische Empfehlungen zu den organisatorischen, technischen und baulichen Sicherheitsmassnahmen, die für den Umgang mit diesen Organismen erforderlich sind und zwar für den Bau, den Betrieb und Unterhalt sowie den Abbau.

La présente aide à l'exécution s'adresse aux autorités d'exécution ainsi qu'aux exploitants et aux utilisateurs de serres (serres en verre et enceintes climatiques) qui doivent être aménagées en milieux confinés afin qu'il soit possible d'y travailler avec des organismes soumis au confinement obligatoire. Elle contient des recommandations pratiques sur les mesures de sécurité organisationnelle, technique et constructive qui doivent être prises lors de la construction, de l'exploitation, de l'entretien et de la déconstruction des serres servant à la manipulation de tels organismes.

Il presente aiuto all'esecuzione si rivolge alle autorità esecutive come pure ai gestori e agli utenti di serre (strutture in vetro e camere climatiche) che per essere destinate all'utilizzazione di organismi soggetti a impiego confinato devono essere concepite come sistemi chiusi. Questo strumento contiene raccomandazioni pratiche sulle misure di sicurezza organizzative, tecniche ed edili richieste per una corretta utilizzazione dei suddetti organismi, nello specifico per la costruzione, l'esercizio, la manutenzione nonché lo smantellamento delle serre.

Keywords:

Containment Ordinance (CO),
biosafety, greenhouses

Stichwörter:

Einschliessungsverordnung
(ESV), Biosicherheit,
Gewächshäuser

Mots-clés:

Ordonnance sur l'utilisation
confinée (OUC),
sécurité biologique, serres

Parole chiave:

Ordinanza sull'impiego confinato
(OIConf), sicurezza biologica,
serre

> Avant-propos

Plantes génétiquement modifiées, organismes exotiques envahissants interdits, micro-organismes pathogènes ou petits invertébrés exotiques peuvent présenter un danger pour l'environnement s'ils ne sont pas utilisés correctement. D'où la nécessité de ne manipuler ces organismes que dans des milieux confinés. Les exigences sont formulées dans l'ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC).

L'utilisation de plantes, de microorganismes ou de petits invertébrés (qui sont utilisés en combinaison avec des plantes) se fait souvent dans des serres; il peut s'agir de constructions en verre ou d'enceintes climatiques. La construction et l'exploitation de ces installations appellent des mesures de sécurité spécifiques afin de réduire ou d'empêcher l'échappement d'organismes soumis au confinement ne parviennent dans l'environnement. Ces mesures doivent protéger l'être humain et l'environnement contre des effets négatifs et éviter que la biodiversité ne soit menacée.

La présente directive a pour objectif de fournir des explications et recommandations relatives aux mesures de sécurité selon l'OUC dans le but de faciliter et simplifier la construction et l'exploitation des serres. De plus, elle contient des recommandations sur la déconstruction des serres ainsi que la surveillance des périmètres d'institutions.

L'OFEV remercie tous les experts et les représentants des autorités qui ont contribué à la réalisation de la présente aide à l'exécution, dans le cadre de différents groupes de travail. Nous devons ce document au travail de Mme Ursula Jenal et de M. Patrick King de Jenal & Partners Biosafety Consulting. Nous espérons avoir créé un ouvrage de référence pour les exploitants et les utilisateurs de serres ainsi que pour les autorités d'exécution.

Bettina Hitzfeld
Cheffe de la division Sols et biotechnologie
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Objectif et champ d'application

La présente aide à l'exécution a pour objectif d'expliquer et de préciser les exigences en matière de sécurité s'appliquant à l'utilisation d'organismes soumis au confinement obligatoire, dans des serres des niveaux 1, 2 et 3.

L'aide à l'exécution se fonde sur l'ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (ordonnance sur l'utilisation confinée, OUC)¹. Les définitions, explications et d'autres aides à l'exécution de l'OUC sont disponibles sur le site Internet de l'Office fédéral de l'environnement, sous Biotechnologie > Activités en milieu confiné.²

L'aide à l'exécution se veut un soutien pour toutes les personnes concernées. 1) Exploitants: pour la planification de serres, la mise en œuvre de mesures de sécurité techniques, l'introduction de techniques de travail sûres et la déconstruction des serres. 2) Niveau fédéral: pour l'examen d'annonces et de demandes d'autorisation relatives à des activités qui doivent avoir lieu dans des serres. 3) Niveau cantonal: pour l'inspection des serres.

L'aide à l'exécution ne porte pas sur les exigences formulées dans l'OUC pour les laboratoires, les installations pour animaux ni les installations de production.

¹ Ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC, RS 814.912): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

² OFEV, Biotechnologie: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/index.html?lang=fr%20

1 > Les serres comme milieux confinés

1.1 Milieu confiné

Le terme «milieu confiné» est défini comme suit dans l'OUC³: toute installation impliquant l'utilisation de barrières physiques ou une combinaison de barrières physiques et de barrières chimiques ou biologiques, en vue de limiter ou d'empêcher le contact des organismes avec l'être humain ou l'environnement afin d'éviter les atteintes nuisibles ou inconfortables. Un «milieu confiné» est un système dont les limites sont contrôlées.

Le contrôle de ces limites est assuré par des mesures de confinement. Ces dernières peuvent avoir la forme de barrières physiques, telles qu'une enveloppe de bâtiment, un système de filtres, une cage ou un poste de sécurité microbiologique. Les barrières physiques comprennent l'exécution ciblée et l'harmonisation entre elles de toutes les installations (constructions, appareils, commandes). Dans le cas d'une serre, les barrières physiques ayant pour but de limiter ou d'empêcher le contact des organismes avec l'environnement sont par exemple le vitrage de la construction, la pose de filets ou d'autres dispositifs sur les parties ouvertes pour éviter que les oiseaux, les rongeurs et les invertébrés ne pénètrent à l'intérieur ou encore l'ensachement des fleurs pour empêcher la dissémination du pollen.

Les barrières physiques sont souvent complétées par des barrières chimiques, par exemple un sas d'introduction du matériel, où les équipements mobiles sont décontaminés par des agents d'inactivation chimiques. Les barrières biologiques, elles, consistent notamment en l'utilisation d'organismes ou de vecteurs dotés de propriétés réduisant les risques, par exemple des plantes mâles stériles ou des plantes qui ne peuvent pas survivre dans notre climat.

L'efficacité du confinement des organismes ne dépend toutefois pas seulement des barrières physiques, chimiques ou biologiques, mais en particulier aussi de leur combinaison avec des méthodes de travail sûres (voir 3.3).

1.2 Serres

En général, le terme «serre» désigne des constructions en verre, indépendantes ou jouxtant d'autres bâtiments; elles présentent une forte perméabilité à la lumière, qui assure un photopériodisme naturel favorable à la croissance des plantes. Les serres sont le plus souvent équipées de dispositifs pour la régulation de la température et de l'humidité de l'air. De la lumière artificielle sert à compléter la luminosité naturelle.

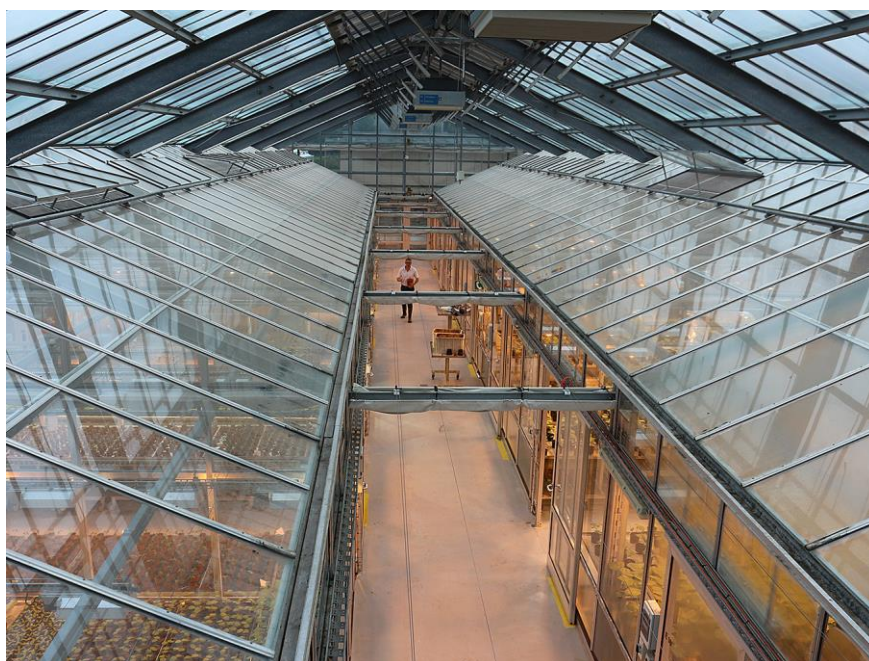
³ Ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC, RS 814.912): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

La présente aide à l'exécution ne porte que sur les serres qui doivent être agréées comme des milieux confinés en raison des organismes qui y sont utilisés. Une serre est considérée comme un milieu confiné lorsqu'elle est dotée, en sus des mesures de sécurité générales énoncées à l'annexe 4, ch. 1, OUC, des mesures de sécurité spéciales selon le ch. 2, en fonction du type d'organismes utilisés et du risque des activités (voir 3.4).

Ne sont pas considérées comme des milieux confinés les serres qui ne restreignent pas la dissémination d'organismes dans l'environnement en raison de l'absence de limites au système. Il s'agit par exemple de tunnels horticoles ou de serres utilisés dans l'agriculture, la sylviculture et l'horticulture, à des fins commerciales ou privées, pour cultiver des plantes tels que des légumes, des fleurs, des arbustes, etc. Ces tunnels ou serres ne sont pas conçus pour empêcher la dissémination d'organismes ou, dans le cas des plantes, de graines, de pollens ou d'autres éléments végétaux aptes à la reproduction.

La culture de plantes ou d'invertébrés se fait aussi souvent dans des enceintes climatiques. Il s'agit de chambres sans fenêtre et isolées, qui sont généralement installées à l'intérieur d'un bâtiment existant. L'espace est donc généralement entouré de deux enveloppes construites. Les conditions de croissance pour les plantes, notamment l'intensité de la lumière et les photopériodes, sont créées techniquement. Ces enceintes sont incluses dans la présente aide à l'exécution, à moins que les informations ne portent sur des spécificités en rapport avec la construction d'ouvrages en verre.

Fig. 1 > Types de serres: construction en verre, enceinte climatique



La halle de végétation est une serre de type particulier. Elle est dotée de parois et d'un toit mobiles. Elle assure des conditions de lumière et des conditions météorologiques proches de la culture en plein air, tout en offrant, par la possibilité de fermer les parois latérales et le toit, une protection en cas de périodes de mauvais temps. Les barrières physiques sont donc absentes lorsque les côtés et le toit sont ouverts; cette absence doit être compensée par des mesures d'ordre technique et biologique et l'organisation du travail. L'ampleur de ces mesures doit être telle qu'elle garantisse la protection de l'être humain et de l'environnement d'une manière qui soit équivalente à celle d'une serre ou d'une enceinte climatique. Ces mesures prendront la forme de filets à insectes, de l'ensachement des fleurs, etc. L'équivalence de la protection dépend dans une très large mesure du type des organismes utilisés et du mode de culture. Cette possibilité doit être examinée au cas par cas et être autorisée par l'autorité compétente selon l'art. 12 OUC⁴. Sinon, une halle de végétation ne peut pas être considérée comme un milieu confiné.

⁴ Ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC, RS 814.912): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

2 > Organismes soumis au confinement obligatoire dans des serres

2.1 Organismes soumis au confinement obligatoire

Une serre doit être un milieu confiné lorsque des organismes soumis au confinement obligatoire y sont utilisés. Par «utilisation», on entend toute opération volontaire impliquant des organismes, en particulier l'emploi, le traitement, la multiplication, la modification, la mise en évidence, le transport, le stockage ou l'élimination. Dans le cas des plantes, il s'agit par exemple du stockage et du transport des semences et du semis, de la plantation, de l'arrosage, de l'inoculation, des soins, de la bonification et de la récolte. Au vu des conditions de culture qu'offre une serre, on y utilise surtout des plantes, en combinaison avec des organismes qui leur sont associés ou qui sont employés conjointement. En règle générale, les organismes ne sont toutefois pas stériles, c'est-à-dire qu'ils abritent un microbiome. Ce dernier n'est pas considéré comme faisant partie de l'utilisation, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'une utilisation ou d'une infection volontaire.

Les organismes ci-après sont soumis au confinement obligatoire en vertu de l'art. 5 OUC⁵:

- > **les organismes génétiquement modifiés** (en rapport avec l'utilisation des serres, il s'agit avant tout de plantes), dont la mise en circulation dans l'environnement n'est pas autorisée en Suisse;
- > **les organismes pathogènes** (en rapport avec l'utilisation des serres, il s'agit avant tout de microorganismes soumis au confinement qui sont phytopathogènes ou qui sont pathogènes pour des insectes et utilisés en combinaison avec de petits invertébrés, p. ex. bactéries, champignons, phytoplasmes, virus, endoparasites). Sont en particulier soumis au confinement obligatoire les organismes nuisibles particulièrement dangereux selon:
 - les annexes 1 et 2 de l'ordonnance sur la protection des végétaux, OPV)⁶ et
 - l'ordonnance de l'OFAG sur les mesures phytosanitaires à caractère temporaire (OMPT)⁷, ou
 - les listes A1 et A2 de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes⁸.

⁵ Ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC, RS 814.912): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

⁶ Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101847/index.html

⁷ Ordonnance de l'OFAG sur les mesures phytosanitaires à caractère temporaire (OMPT, RS 916.202.1): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20040272/index.html

⁸ EPPO, plant quarantine: www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm, Monitoring of genetically modified organisms, a policy paper: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/11329/index.html?lang=fr

Ne sont pas soumis au confinement obligatoire les organismes pathogènes dont la mise en circulation ne requiert pas d'autorisation en vertu de l'art 25 de l'ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE⁹), tels que des organismes autorisés comme produits phytosanitaires¹⁰ ou comme produits biocides¹¹.

> les organismes exotiques soumis au confinement obligatoire, à savoir

- les **organismes exotiques** envahissants, dont l'utilisation dans l'environnement est interdite en vertu de l'annexe 2 de l'ODE,
- les organismes réputés être **des organismes nuisibles particulièrement dangereux** au sens des annexes 1, 2 et 6 de l'ordonnance sur la protection des végétaux et de l'ordonnance de l'OFAG sur les mesures phytosanitaires à caractère temporaire; et
- les **petits invertébrés exotiques** tels que les arthropodes, annélides, filaires et vers plats.

Les organismes d'une espèce, d'une sous-espèce ou d'une unité taxonomique de niveau inférieur sont considérés comme exotiques en vertu de l'art. 3, let. f, OUC:

- lorsque l'aire de répartition naturelle ne se situe **ni en Suisse, ni dans les autres pays de l'AELE ni dans les Etats membres de l'UE** (sans les territoires d'outre-mer), et
- qu'ils n'ont pas fait l'objet, pour leur utilisation dans l'agriculture ou l'horticulture productrice, d'une sélection telle que leur capacité de survie dans la nature en est diminuée.

Il ressort de cette définition qu'un organisme est également considéré comme exotique lorsque l'espèce concernée existe dans les pays de l'UE/AELE, mais que l'organisme lui-même appartient à une sous-espèce ou à une unité taxonomique de niveau inférieur qui est importée de régions situées à l'extérieur des Etats susmentionnés.

En outre, un organisme reste considéré comme exotique lorsque l'espèce s'est établie et disséminée en Europe, mais que son aire de distribution originale se situe en dehors de l'Europe.

Même lorsque les organismes utilisés dans une serre ne sont pas soumis au confinement obligatoire, l'art. 4 OUC précise qu'il convient de prendre les précautions adaptées aux circonstances. A cet effet, il peut être judicieux d'appliquer certaines mesures de sécurité, générales ou particulières, prônées dans l'OUC, par exemple lors de l'utilisation de plantes exotiques envahissantes qui figurent sur la liste noire¹² de la Suisse.

⁹ Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20062651/index.html

¹⁰ Ordonnance sur les produits phytosanitaires (RS 916.161)

¹¹ Ordonnance sur les produits biocides (RS 813.12)

¹² info flora, Listes et fiches d'information: www.infoflora.ch/fr/flore/neophytes/listes-et-fiches.html

2.2 **Caractéristiques des organismes soumis au confinement obligatoire qui se répercutent sur les mesures de sécurité dans les serres**

2.2.1 **Evaluation des caractéristiques**

En général, les mesures de sécurité requises dépendent des caractéristiques des organismes et du type d'activité. Les organismes sont soumis au confinement obligatoire parce qu'ils peuvent provoquer des maladies chez l'être humain, les animaux ou les plantes ou causer des atteintes incommodes ou nuisibles dans l'environnement. Ces effets indésirables peuvent être la conséquence de l'établissement ou de la dissémination de ces organismes ou encore de la transmission naturelle de gènes à d'autres organismes. Le risque que des organismes aient des effets néfastes sur l'homme, les animaux et l'environnement dépend des caractéristiques du milieu dans lequel ils sont relâchés.

Plus le risque présenté par des organismes est élevé, plus le niveau de sécurité devra être important. Pour déterminer ce dernier, il faut procéder à une évaluation du risque. Des instructions pour évaluer le risque de tous les organismes et de toutes les activités se trouvent sur la page Internet de l'OFEV consacrée à la biotechnologie¹³ et dans le commentaire de l'OUC¹⁴. Les organismes classés dans un groupe figurent dans les listes de la Confédération¹⁵. Dans le cas d'une serre, il est important d'assurer la sécurité non seulement pendant la durée d'exploitation, mais aussi lors d'une réaffectation, de transformations ou d'une démolition; il faut éviter que des organismes soumis au confinement obligatoire ne puissent parvenir dans l'environnement, en assurant une décontamination adéquate.

2.2.2 **Plantes génétiquement modifiées**

Les plantes génétiquement modifiées sont cultivées en milieu confiné afin d'empêcher qu'elles ne se disséminent accidentellement dans l'environnement et s'y reproduisent, s'y propagent ou s'y croisent, ou que leur dissémination accidentelle n'aboutisse à un transfert de gènes horizontal. L'agriculture ou l'écosystème peuvent subir des conséquences négatives si un croisement avec des plantes sauvages de la même famille est possible ou que des espèces dignes de protection sont évincées. Ces conséquences dépendent du type de plantes et des modifications génétiques qu'elles ont subies.

Les plantes modèles servant aux études génétiques moléculaires ainsi que beaucoup d'espèces agricoles utilisées dans les programmes de technologie génétique sont le plus souvent des plantes annuelles, qui ont une reproduction sexuée. Ce type de plantes présente un risque nettement plus important pour l'environnement que les espèces à reproduction végétative, en raison de leur production de pollen et de graines. Parer à ce risque revêt une importance primordiale lors de la planification de serres et de la définition de processus de travail sûrs afin d'assurer le confinement de plantes génétiquement modifiées. Cette nécessité est illustrée à l'aide d'une comparaison d'espèces souvent utilisées.

¹³ OFEV Biotechnologie: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/index.html?lang=fr%20

¹⁴ OFEV Biotechnologie, Commentaire sur l'OUC: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/01749/index.html?lang=fr#sprungmarke1_2

¹⁵ OFEV Documentation, Classification des organismes: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01614/index.html?lang=fr

Le maïs (*Zea mays*) est une espèce à croisement allogame comportant des inflorescences mâles et femelles séparées. Chaque panicule produit plusieurs millions de grains de pollen, principal défi en rapport avec le confinement. Le pollen du maïs est toutefois de taille relativement grande ($700 \times 103 \mu\text{m}^3$), de sorte qu'en champ, plus de 98 % se pose dans un rayon d'un mètre environ autour de la plante par vitesse du vent moyenne¹⁶. Dans une serre protégée du vent, le pollen se dépose très rapidement. Les mesures de confinement consisteront en l'occurrence à ensacher les panicules, mais aussi à garder les surfaces propres, en particulier le sol. Des filtres de différentes efficacités peuvent être utilisés pour empêcher le pollen de s'échapper par l'air. En outre, les plantes de maïs peuvent être rendues stériles en retirant les inflorescences mâles, ce qui empêche la production de pollen. Une autre possibilité encore consiste à utiliser des lignes génétiquement modifiées à stérilité mâle, qui sont pollinisées de façon contrôlée.

Les graines de maïs sont grandes (env. $0,5 \text{ cm}^2$), elles pèsent quelque $500 \mu\text{g}$, sont bien visibles et leur nombre est relativement faible (quelques centaines par épi). Elles restent sur l'épi même après maturation. Il est donc aisé de récolter les graines de maïs sans pertes. Une dissémination accidentelle de semences peut être empêchée par des mesures pratiques simples et une bonne organisation. Il y a par exemple l'ensachement des inflorescences pendant leur croissance, la récolte des semences sur une surface de travail séparée et clairement définie dans la serre, la tenue d'une comptabilité précise concernant les quantités de semence ainsi que l'utilisation de conteneurs stables et fermés pour le transport et le stockage des semences à l'extérieur de la serre.

L'**arabette de Thalius** (*Arabidopsis thaliana*) connaît une pollinisation essentiellement autogame. La dissémination du pollen ne constitue par conséquent pas un facteur significatif pour la détermination des mesures de confinement¹⁷.

Cependant, l'arabette produit beaucoup de petites graines (5000 à 6000 par plante, longues de $0,5 \text{ mm}$ et pesant 20 à $30 \mu\text{g}$)¹⁸. Le plus grand risque de dissémination accidentelle d'arabettes génétiquement modifiées se présente donc lors de la production des graines et lors de la manipulation des semences. Les plantes mûres étant relativement petites, elles peuvent être enfermées dans des conteneurs secondaires à l'intérieur de la serre au moment où elles sont en fleur et montent en graine. Une solution simple est l'utilisation de housses à fleurs telles que les utilisent les fleuristes, ou alors d'unités d'isolement disponibles dans le commerce. Ces dernières sont spécialement conçues pour isoler la plante et récolter les graines avant qu'elles ne puissent se déposer à des endroits incontrôlés où elles pourraient germer. La récolte et le transport des semences peuvent être effectués comme décrit plus haut pour le maïs. Il existe dans le commerce des systèmes spécialement développés pour la culture et le confinement de l'arabette.

Les espèces de **Nicotiana** (tabac) connaissent pour la plupart une pollinisation autogame. La dissémination du pollen ne constitue par conséquent pas un facteur significatif pour la détermination des mesures de confinement.

¹⁶ Raynor G.S., Ogden E.C., Hayes J.V. 1972: Dispersion and deposition of corn pollen from experimental sources. *Agron J* 64:420-427

¹⁷ ABRC, seed handling: abrc.osu.edu/seed-handling

¹⁸ Meinke D.W., Cherry J.M., Dean C., Rounsley S.D., Koornneef M. 1998: *Arabidopsis thaliana*: A model plant for genome analysis. *Science* 282:662-668

Chaque plante produit toutefois quelque 10 000 graines de toute petite taille (longues de 0,75 mm, larges de 0,53 mm et épaisses de 0,47 mm; 1000 graines pèsent env. 80 mg)¹⁹. La taille imposante de la plante rend impossible un confinement dans un conteneur secondaire, d'où la nécessité de planifier correctement la serre, de prendre des mesures d'hygiène appropriées et de manipuler les semences adéquatement afin d'assurer le confinement des espèces de *Nicotiana*.

Le **blé** (*Triticum* spp.) connaît une pollinisation essentiellement autogame et produit de faibles quantités de pollen, dont le poids est relativement élevé²⁰. La dissémination du pollen dans la serre peut par conséquent être négligée. Même lors de la pollinisation manuelle, où des anthères isolées sont manipulées, la quantité de pollen libérée est très faible. Si l'on utilise des lignes à stérilité mâle, il n'y a pas de production de pollen. Des mesures d'hygiène élémentaires suffisent donc à confiner le pollen de blé génétiquement modifié.

A l'instar du maïs, les graines du blé sont sessiles et directement attachées à la tige de l'épi. Il s'agit là de la principale caractéristique de domestication de ces deux plantes. Pour cette raison et parce que les épis de blé sont stables et les graines relativement grandes (45 mg), la dissémination accidentelle de graines de blé génétiquement modifié est très improbable si la manutention des semences est faite correctement.

Les différences critiques décrites ci-dessus entre ces quatre plantes typiques utilisées dans la recherche montrent qu'il est judicieux de limiter le nombre de plantes fleurissant dans une serre ainsi que la surface de la serre où ces plantes sont cultivées. En outre, il est avantageux sur le plan stratégique de ne pas cultiver dans le même espace d'une serre des plantes nécessitant différentes mesures de confinement.

Tab. 1 > Différences dans la fécondation et les graines du maïs, de l'arabette de *Thalium*, du tabac et du blé

Espèce	Fécondation	Pollen	Graines
Maïs	allogame	Des millions de grains de pollen relativement grands et se posant rapidement	Grandes, bien visibles, solidement fixées à l'épi
Arabette de <i>Thalium</i>	autogame	Insignifiant vu que la plante est autogame	Très grand nombre de petites graines
Tabac	autogame	Insignifiant vu que la plante est autogame	Très grand nombre de très petites graines
Blé	autogame	Insignifiant vu que la plante est autogame	Grandes, bien visibles, solidement fixées à l'épi

La durée de vie des pollens et des graines est également un facteur déterminant pour leur confinement. Celle du pollen est généralement très courte, quelques minutes à quelques heures, et dépend aussi dans une large mesure des conditions environnementales. Les pollens du maïs ne survivent normalement pas plus de 20 minutes dans un champ après qu'ils ont quitté l'anthère. Si le temps est frais et humide, cette durée peut se prolonger pour atteindre plusieurs heures^{21, 22}. La situation est similaire dans le cas

¹⁹ Akehurst B.C. 1981: Tobacco. 2nd ed. Longman Inc., New York

²⁰ OCDE Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat):

[http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO\(99\)8&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO(99)8&docLanguage=En)

²¹ Maize GDB, Controlled pollinations of maize: www.maizegdb.org/IMP/WEB/pollen.htm

de l'arabette: le pollen perd sa viabilité au bout de 2 à 3 jours²³. La durée de vie du pollen du blé oscille entre quelques minutes et 3 heures²⁴. La contamination d'une serre par les pollens produits par des blés transgéniques diminue donc rapidement avec le temps²⁵. Dans beaucoup de cas, le pollen est détruit par le séchage ou par l'immersion dans l'eau. Une inactivation immédiate peut également être obtenue avec des désinfectants usuels au chlore.

A la différence du pollen, la durée de vie des graines se mesure le plus souvent en années. Dans le cas de maïs de lignées pures, on part de 9 à 12 ans pour le 50^e percentile (le temps pour que seule la moitié des graines aient encore un pouvoir germinatif), lorsque les graines sont stockées dans des locaux ouverts où le climat est modéré. Il faut plus de 20 ans pour que le pouvoir germinatif disparaisse complètement^{26, 27}. Quant aux graines de l'arabette²⁸ et du tabac, elles peuvent survivre pendant au moins 11 ans lorsque les conditions sont idéales²⁹. A température ambiante dans un climat modéré, les grains de blé gardent leur pouvoir germinatif durant 6 à 8 ans, et jusqu'à 20 ans au moins dans des conditions optimales³⁰. Mais des variations intraspécifiques considérables de la durée de vie sont possibles même dans des conditions idéales. Vu leur longévité, les graines présentes dans une serre peuvent germer même au bout de longues années. La décontamination des locaux et des sols d'une serre en cas de déconstruction ou de réaffectation est par conséquent primordiale.

2.2.3 Organismes exotiques envahissants interdits au sens de l'annexe 2 ODE

Il est impératif de confiner les plantes exotiques envahissantes afin d'empêcher qu'elles ne se propagent en Suisse pour atteindre une densité de peuplement qui pourrait porter atteinte à la diversité biologique et à l'utilisation durable de ses éléments ou mettre en danger l'homme, les animaux ou l'environnement. L'invasivité ressort en particulier des caractéristiques présentées dans le tableau 2. Si des plantes exotiques potentiellement envahissantes sont cultivées dans des serres, la rigueur des mesures de sécurité sera déterminée en conséquence. Celles-ci doivent dépendre du nombre et de la taille des graines, de la production de pollen (autogame ou non) ainsi que de l'ampleur de la reproduction végétative (p. ex. racines).

²² Luna S., Figueroa J., Baltazar B., Gomez R., Townsend R., Schoper J.B. 2001: Maize pollen longevity and distance isolation requirements for effective pollen control. *Crop Sci* 41:1551–1557

²³ Pickert M. 1988: In vitro germination and storage of *trinuclate Arabidopsis thaliana* (L.) pollen grains. *Arabidopsis Inf. Serv.* 26

²⁴ Fritz S.E., Lukaszewski A.J. 1989: Pollen longevity in wheat, rye and triticale. *Plant Breeding* 102:31–34

²⁵ OCDE Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat):

[http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO\(99\)8&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO(99)8&docLanguage=En)

²⁶ Nagel & Börner, The longevity of crop seeds stored under ambient conditions. *Seed Sci Res* (2010).

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7169384&fulltextType=RA&fileId=S0960258509990213>

²⁷ Royal Botanic Gardens Kew 2008: Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (May 2008)

²⁸ Handling *Arabidopsis* plants and seeds. *Arabidopsis Biological Resource Center* (The Ohio State University). <http://abrc.osu.edu/seed-handling>

²⁹ Priestley D.A., Cullinan V.I., Wolfe J. 1985: Differences in seed longevity at the species level. *Plant Cell Environ* 8:557–56

³⁰ Royal Botanic Gardens Kew 2008: Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (May 2008)

Tab. 2 > Exemples de plantes exotiques envahissantes interdites en vertu de l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement³¹

Nom scientifique	Nom français	Caractéristiques déterminantes pour l'invasivité
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroisie à feuilles d'armoise, Ambroisie élevée	Le pouvoir germinatif des graines mûres dure jusqu'à 40 ans, graines résistantes au gel, taux de germination élevé, croissance compétitive, produit énormément de pollen
<i>Crassula helmsii</i>	Orpin de Helms	Forme de grands tapis par reproduction végétative dans les cours d'eau
<i>Elodea nuttalli</i>	Elodée de Nuttall	Plante aquatique à croissance rapide, de minuscules fragments de pousses peuvent former de nouvelles plantes, profite de pollutions de l'eau, tolérante au sel, supporte de basses températures et une faible luminosité
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Berce du Caucase, Berce de Mantegazzi	50 000 graines par plante, graines flottantes, les milieux naturels en déséquilibre ou pauvres en espèces sont plus fortement envahis (jachère), jusqu'à 1850 m d'altitude
<i>Reynoutria</i> spp. (<i>Fallopia</i> spp., <i>Polygonum polystachyum</i> , <i>P. cuspidatum</i>)	Renouées asiatiques, hybrides incl.	Propagation par des rhizomes souterrains et vigoureux, de minuscules fragments peuvent former de nouvelles plantes, peuvent pénétrer dans les plus petites fentes de murs ou de l'asphalte, racines jusqu'à 3 m de profondeur
<i>Senecio inaequidens</i>	Séneçon du Cap	Jusqu'à 30 000 graines par plante et par an, propagation par le vent, colonise des aires rudérales et des jachères, résistante aux herbicides et à la fauche, grande amplitude écologique (altitude, sécheresse, type de sol)

Lorsque des plantes exotiques sont potentiellement envahissantes, il faut escompter un impact négatif sur l'environnement si elles parviennent à s'échapper d'une serre. Il est donc impératif d'assurer leur confinement, surtout s'il s'agit de plantes qui ne poussent pas encore en Suisse.

2.2.4 Microorganismes pathogènes, champignons et endoparasites

Il est important de confiner les microorganismes, les champignons et les endoparasites phytopathogènes, surtout lorsqu'il s'agit d'organismes nuisibles particulièrement dangereux ou d'organismes de quarantaine. Leur utilisation dans une serre au lieu du laboratoire est due généralement à la nécessité de les appliquer sur des plantes pour les étudier. Il en va de même des microorganismes, des champignons et des endoparasites pathogènes pour les insectes lorsqu'ils sont utilisés en combinaison avec des invertébrés nuisibles pour les plantes et des plantes.

Le travail avec ces organismes comporte surtout un risque de propagation par des aérosols. Ce problème peut être résolu par l'emploi d'un poste de sécurité microbiologique. Si aucun dispositif de ce genre n'est utilisé, il faut prendre des mesures de remplacement afin d'empêcher une contamination de l'air, de l'eau, des déchets, des surfaces, des appareils, du matériel de consommation et des personnes ou pour remédier à une contamination. Le recours à des cabines isolées permet d'éviter que l'ensemble de la serre ne soit contaminé ou que les organismes ne soient disséminés. En outre, il est recommandé de maintenir une distance suffisante entre les plantes infectées et celles

³¹ Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20062651/index.html%20

qui ne le sont pas afin d'empêcher une contamination et une dissémination involontaires.

Il est également important de savoir, pour le confinement de microorganismes, de champignons et d'endoparasites pathogènes, si des unités capables de se reproduire (spores, stades végétatifs, mouvement indépendant d'endoparasites) peuvent se séparer des plantes. Les spores de certains champignons peuvent être transportées par voie aérogène, ce qui requiert un contrôle de l'air; d'autres se disséminent par l'eau, ce qui met au premier plan le contrôle des eaux usées. Certaines spores de champignons ne se propagent que par le biais de graines, ce qui exige de contrôler les graines.

Il peut être judicieux de planifier les essais à des périodes pendant lesquelles les plantes hôtes ne poussent pas dans la nature et, si possible, d'utiliser des organismes qui ne peuvent pas survivre sans hôte ou qui ont été modifiés de manière à réduire fortement leur capacité de survie et de reproduction³².

Les serres ne sont généralement pas utilisées pour des travaux avec des microorganismes pathogènes pour l'homme ou les autres vertébrés. Lorsque des microorganismes, des champignons et des endoparasites pathogènes pour des plantes ou des insectes sont aussi potentiellement pathogènes pour l'être humain, il faut prendre en considération le risque d'exposition du personnel, surtout lors de la préparation de l'inoculum. Il faut prendre des mesures sur les plantes infectées afin de réduire le risque d'exposition et d'assurer la protection des personnes; en l'occurrence, il faut appliquer non seulement les dispositions de l'OUC, mais également celles de l'ordonnance sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM)³³.

2.2.5 Petits invertébrés exotiques soumis au confinement obligatoire

Les conséquences que les invertébrés exotiques peuvent avoir lorsqu'ils sont introduits dans un nouveau milieu naturel dépendent autant de leurs caractéristiques que du nouveau milieu ou de la mesure dans laquelle ce dernier correspond à celui dont ils sont issus. Il faut en particulier étudier les questions suivantes:

- > besoins climatiques et capacité à survivre en hiver en Suisse;
- > spectre d'hôtes;
- > cycles générationnels et capacité de reproduction;
- > capacité à concurrencer des espèces apparentées indigènes;
- > présence d'organismes qui peuvent servir d'hôtes;
- > effets d'organismes cibles et existence de ces organismes cibles en Suisse;
- > effets sur des espèces apparentées et d'autres organismes non-cibles;
- > mode de propagation ou existence d'un vecteur en Suisse lorsqu'un tel vecteur est nécessaire pour la propagation;
- > existence de moyens de contrôle;
- > etc.

³² NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html
Appendix P-III-B: Biological Containment Practices (Microorganisms).

³³ OPTM (RS 832.321): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19994946/index.html

Il est encore plus difficile d'évaluer les répercussions lorsque les caractéristiques des invertébrés ne sont pas non plus suffisamment connues dans le pays d'origine.

Tab. 3 > Exemples de petits invertébrés exotiques

Nom scientifique	Nom français	Quelques caractéristiques importantes pour l'impact sur l'environnement
<i>Belonolaimus longicaudatus</i> ³⁴	Nématode piqueur	Nématode phytoparasite le plus destructeur dans les sols sablonneux, également dans les climats tempérés. S'attaque à une multitude de plantes cultivées, notamment coton, pomme de terre, carotte, tomate, chou-fleur, oignon et fraise; certaines races peuvent parasiter des hôtes spécifiques; perce les racines et engendre la fanaison complète des jeunes plants
<i>Ditylenchus dipsaci</i> ³⁵	Nématode des tiges (bulbes)	Un des nématodes les plus dommageables, polyphage, c.-à-d. au moins 450 plantes hôtes, mais certaines races ne s'attaquent qu'à des espèces précises; large répartition géographique dans les zones tempérées, persistants dans le sol et donc difficiles à combattre.
<i>Spodoptera littoralis</i> ³⁶	Noctuelle méditerranéenne	Polyphage, c.-à-d. au moins 80 plantes hôtes, dont des plantes cultivées importantes; résistance contre de nombreux pesticides, pas de possibilité de lutte biologique; en Suisse, un problème surtout dans les serres (cultures maraîchères et horticoles)
<i>Diabrotica virgifera</i> ³⁷	Chrysomèle des racines du maïs	Large spectre (concombres, légumineuses, graminées), redoutable ravageur du maïs et des concombres, presque omnivore, c.-à-d. s'attaque à toutes les parties de la plante, les adultes hivernent et sont actifs dès le printemps, bonne capacité de vol et propagation par le vent, vecteur de bactéries et de virus phytopathogènes.

Le confinement des petits invertébrés exotiques dans une serre représente un défi. En effet, il faut tenir compte d'aspects tels que la petite taille de ces organismes, leur capacité à se déplacer par leurs propres moyens, voire de voler, et le grand nombre généralement utilisé pour les essais. Les petits invertébrés se déplacent parfois très vite, ils sont difficiles à suivre et peuvent se tenir sur des parois, des plafonds ou sous des surfaces horizontales. L'énorme diversité de ces invertébrés ainsi que leurs caractéristiques biologiques spécifiques, notamment leurs différents stades (larve, nymphe, adulte), requièrent des conditions d'élevage différentes et des mesures de confinement variées.

Si certains petits invertébrés parviennent dans l'environnement, il est difficile de les poursuivre. Ils présentent un problème particulier, car ils peuvent se déplacer par leurs propres moyens, mais aussi être transportés par le vent ou attachés à des animaux ou des véhicules et parcourir ainsi de grandes distances. En outre, les invertébrés peuvent exploiter les conditions météorologiques favorables liées aux saisons ou à l'activité humaine grâce à différentes formes de dormance (p. ex. capacité de certains insectes à

³⁴ CABI Datasheet für *Belonolaimus longicaudatus*: www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=8892&loadmodule=datasheet&page=481&site=144

³⁵ OEPP, liste A2, fiche informative sur *Ditylenchus dipsaci*: www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

³⁶ OEPP, liste A2, fiche informative sur *Spodoptera littoralis*: www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

³⁷ OEPP, liste A2, fiche informative sur *Diabrotica virgifera*: www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Diabrotica_barberi/DIABSP_ds.pdf

se mettre en diapause, œufs d'*Aedes albopictus* résistants à la sécheresse) et coloniser ainsi de nouveaux milieux naturels³⁸.

C'est pourquoi les essais avec de petits invertébrés sont généralement effectués dans des récipients de culture spéciaux et des laboratoires ou des enceintes climatiques plutôt que dans des serres en verre. Les plantes infectées sont autant que possible placées dans des récipients transparents assez grands pour qu'elles puissent y croître. L'aération est assurée à l'aide de filets qui sont imperméables aux petits invertébrés. Pour transférer ou appliquer des espèces capables de voler, la méthode par excellence consiste à immobiliser les organismes par refroidissement préalable et à travailler sous une hotte. Si de petits invertébrés sont appliqués sur des plantes sans mesures spéciales, il s'agit généralement d'espèces incapables de voler ou d'organismes à un stade où ils ne peuvent pas voler; de plus, des sections séparées de la serre sont utilisées pour ce faire. En outre, la dissémination est empêchée par des récipients adéquats (bord raide et infranchissable) ou des cuves d'eau.

Un contrôle efficace des portes d'entrée et de sortie est indispensable. Il est avantageux de réaliser les essais durant une période de l'année pendant laquelle les organismes utilisés ne peuvent pas survivre dans la nature. Les mesures de confinement biologiques présentent encore plus d'avantages; il s'agira par exemple de l'utilisation d'invertébrés qui ne volent pas ou qui sont incapables de voler ou encore de souches stériles ou d'organismes qui sont associés à des plantes qui ne poussent pas dans les environs de la serre³⁹.

³⁸ Sanders et al. Invasive arthropods. Rev Sci Tech (2010). http://web.oie.int/boutique/index.php?page=ficprod&id_prec=812&id_produit=983&fichrech=1&PHPSESSID=33cddcca1954e64234c955f2cd3e3c3e&lang=en

³⁹ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html. Appendix P-III-C: Biological Containment Practices (Macroorganisms).

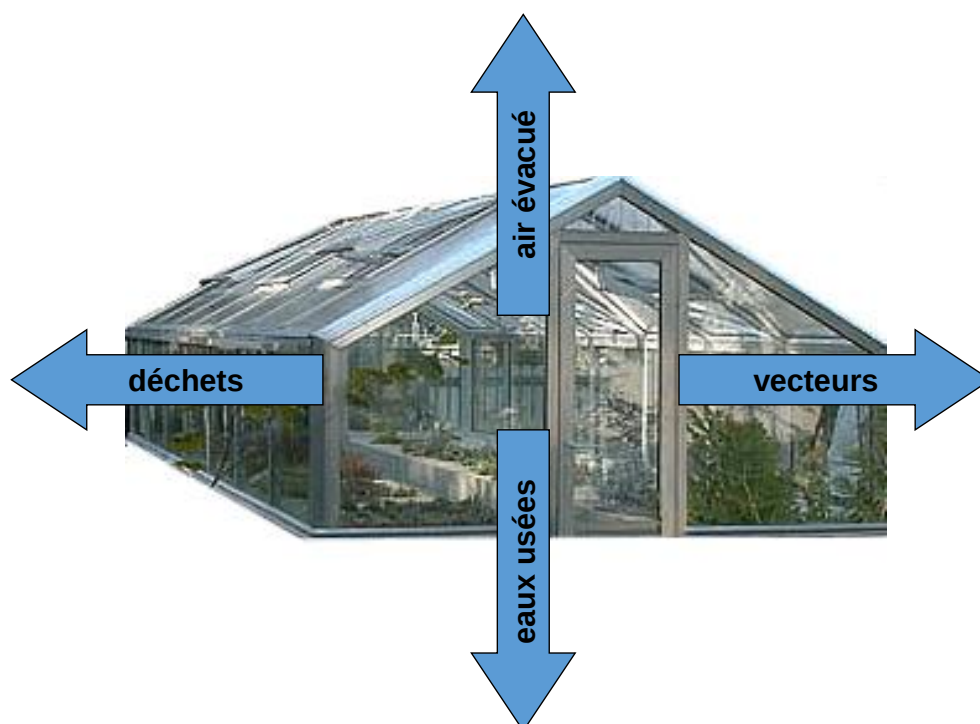
3 > Mesures pour la sécurité biologique des serres

3.1 Principes de confinement

Pour qu'une serre soit considérée comme un milieu confiné au sens de l'OUC, il faut prendre des mesures pour limiter ou empêcher la dissémination dans l'environnement d'organismes soumis au confinement obligatoire. La sortie du système fermé peut avoir lieu par quatre voies: les eaux usées, les déchets, l'air (évacué) (p. ex. ventilation de la serre) ou différents vecteurs tels que l'homme, des animaux ou des outils de travail.

Le principe du confinement repose sur le contrôle de ces quatre voies de dissémination, c'est-à-dire enlever ou inactiver les organismes soumis au confinement obligatoire avant qu'un contact avec l'environnement ne puisse avoir lieu. Ces mesures de contrôle peuvent être de nature générale, donc non spécifiques aux serres, ou il peut s'agir d'une combinaison de méthodes de construction très spéciales, d'installations techniques et de méthodes de travail. Ces règles s'appliquent aussi bien à l'exploitation normale qu'en cas d'incident.

Fig. 2 > Voies de dissémination des organismes à partir d'une serre



Avant toute réaffectation, transformation ou déconstruction de la serre ou après un changement d'activité, il faut s'assurer qu'aucun des organismes soumis au confinement obligatoire ou de leurs éléments pouvant se reproduire (graines, pollen, fragments de racines, spores, œufs, etc.) ne puisse parvenir dans l'environnement.

En vertu de l'annexe 4, ch. 2.1, let. b, OUC, les mesures de confinement doivent correspondre à l'état de la technique en matière de sécurité. Les mesures de sécurité correspondent à l'état de la technique lorsqu'elles ont déjà été appliquées ou testées avec succès dans des entreprises et installations suisses ou étrangères comparables et qu'elles peuvent être transposées à d'autres entreprises⁴⁰.

Afin de garantir la qualité, l'efficacité des mesures de sécurité doit être évaluée non seulement lors de la planification, mais aussi après l'installation et pendant l'exploitation. Au nombre des méthodes de surveillance appropriées, il y a par exemple l'analyse de terre thermiquement désactivée pour y détecter du matériel végétal ayant un pouvoir germinatif ou l'analyse des eaux usées pour y détecter d'éventuels pollens. Il convient également d'évaluer l'efficacité des méthodes utilisées pour transformer ou démolir des serres en toute sécurité afin d'empêcher, là aussi, la dissémination dans l'environnement d'organismes soumis au confinement obligatoire (voir aussi 3.8).

3.2 Principes pertinents pour la sécurité à respecter lors de la planification et de la construction de serres

Les exigences auxquelles doit satisfaire la construction d'une serre sont fonction des conditions climatiques et de la taille de l'installation ainsi que du type d'organismes et des classes d'activité (orientation par rapport au soleil, structure du bâtiment eu égard au poids de la neige, hauteur selon les plantes cultivées, subdivision en cabines séparées pour permettre des activités de différents niveaux de sécurité en parallèle).

Il faut en outre mener des réflexions sur l'avenir dès le stade de la planification: comment une éventuelle réaffectation ou une démolition contrôlées pourraient-elles être réalisées? Il faut en l'occurrence se renseigner sur les possibilités de décontamination des locaux. L'inactivation d'organismes soumis au confinement obligatoire peut être difficile sur le plan technique et nécessiter passablement de temps, surtout en cas d'utilisations de plates-bandes, de plantes produisant une multitude de petites graines ou de microorganismes ou invertébrés vivant dans le sol (voir aussi 3.7).

L'emplacement d'une serre est important, dans la mesure où il peut constituer une mesure de sécurité. C'est le cas si une serre se situe dans une région qui est peu ou pas sensible aux organismes qui pourraient s'échapper par accident. Il faut aussi envisager des mesures de sécurité pour protéger l'installation d'abus ou du vandalisme (clôtures, verre de sécurité, contrôle de l'accès, caméras de surveillance), si de tels actes devaient menacer le confinement des organismes et donc l'environnement.

⁴⁰ Définition du Manuel II de l'ordonnance sur les accidents majeurs www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01702/index.html?lang=fr

Il est judicieux de construire les serres sur le périmètre d'une institution ou à proximité afin d'éviter de longs transports externes.

Voici des mesures assurant la sécurité biologique qui peuvent être utiles pour concevoir des serres⁴¹.

- > Protection contre le vent (palissade, mur, haie, arbres) afin de protéger la serre contre les dégâts causés par des tempêtes (attention: les arbres peuvent aussi endommager la serre);
- > Une fondation en béton, en blocs de béton, en briques ou matériaux analogues;
- > Une fondation en dessous du niveau du sol et montant au-dessus du niveau du sol afin de garantir la stabilité de la construction;
- > Rendre les sols et les autres matériaux imperméables aux organismes utilisés et résistants aux produits désinfectants et aux substances corrosives;
- > Un cadre et du verre suffisamment solides afin que les parois et les plafonds puissent résister aux intempéries (tempêtes, grêle, neige; attention aux arbres qui pourraient tomber sur la serre) ainsi qu'aux actes de vandalisme.
 - Pour cette raison, les matériaux acceptables pour les parois et les plafonds sont: Plexiglas, verre de sécurité et verre renforcé au fil. Ne sont pas admissibles: polyéthylène, vinyle et plastique.
 - Un écran extérieur peut aussi servir de protection contre la grêle.
 - Fixer les éléments des parois et du plafond aux cadres et étanchéifier les jointures, à l'intérieur et à l'extérieur, avec un matériau approprié.
 - Utiliser des profils avec des surfaces aussi petites que possible afin de faciliter le nettoyage et la décontamination.
- > Une antichambre à chaque sortie donnant directement sur l'extérieur.
- > Des portes donnant sur l'extérieur verrouillables.
- > Système de ventilation et conduites de la serre construits de manière à exclure l'échappement des organismes (possibilités: filets, filtres, sous-pression, etc.).

Dans la perspective d'une décontamination rapide en cas de réaffectation, de transformation ou de démolition de la serre, les mesures suivantes sont indiquées:

- > Réduire au strict minimum la zone de la serre où sont utilisés les organismes soumis au confinement obligatoire afin de limiter la partie à décontaminer.
- > Choisir des matériaux non poreux pour le sol et les parois afin que le matériel contenant des organismes (graines, plantes, pollens, spores, etc.) puissent en être enlevés aisément, par exemple par aspiration ou passage à la flamme. Il faut donc éviter les sols en gravier ou en blocs de béton avec joints lors de la construction ou de la transformation de serres. Éviter les recoins inatteignables.
- > Utiliser des connexions de câbles et de conduites étanches, coins et arrêtes arrondis pour éviter que du matériel capable de se reproduire ne puisse se déposer ou être retenu.
- > Prévoir un système de collecte des eaux usées à l'intérieur de la serre afin que les eaux puissent être désactivées.

⁴¹ APHIS containment guidelines for arthropods:
www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf

- > Choisir un mode de construction et des équipements (tables, tuyaux, écrans) qui facilitent le nettoyage.
- > Il peut être utile, dans certaines situations, d'installer un dispositif de fumigation pour la décontamination, par exemple lorsque des pollens, des spores ou des micro-organismes résistants à la sécheresse peuvent se répandre dans l'ensemble de l'espace par le biais d'aérosols et qu'un autre mode de décontamination est insuffisant.
- > Utiliser un local séparé pour l'ouverture de livraisons et le stockage de graines afin de limiter le risque de dissémination accidentelle.

Dans le cas de serres présentant un grand potentiel de risque (niveau 3), il ne suffit pas de tenir compte uniquement des modes de dissémination liés à l'exploitation normale, mais aussi des conséquences d'un éventuel accident, à savoir d'un événement extraordinaire qui a des répercussions sur les environs. Les mesures seront prises en conséquence (ordonnance du 27 février 1991 sur les accidents majeurs⁴²).

En fonction des caractéristiques des organismes utilisés et du risque qui en émane, il peut être nécessaire d'installer un groupe électrogène de secours pour maintenir une sous-pression en cas de panne d'électricité par exemple. L'installation de clapets imperméables aux gaz et qui se ferment automatiquement lors d'une coupure de courant peuvent être une alternative au groupe électrogène. Un système d'alarme signalant des dommages à des éléments des parois ou des plafonds et un dispositif de monitoring des fissures et des cassures sont essentiels. Des détecteurs de fumée permettent d'intervenir rapidement en cas d'incendie.

Il semble évident que les serres ne doivent pas être construites dans des zones qui sont spécialement dignes de protection ou qui les jouxtent, ni dans des zones de danger (inondations, glissements de terrain, avalanches).

3.3 Mesures de sécurité générales relatives à l'organisation du travail dans les serres

L'efficacité d'une mesure de sécurité dépend de sa mise en œuvre. En dépit des nombreux dispositifs techniques, le facteur humain reste déterminant. En effet, l'application des mesures dépend entre autre de la philosophie de sécurité qui règne au sein de l'institution et des instructions qui en résultent, ainsi que de l'éducation et de la formation du personnel. Le transfert de connaissances et la motivation sont en l'occurrence deux facteurs qui se complètent.

3.3.1 Mesures de sécurité générales relatives à l'exploitation de serres

Le principe à la fois le plus important et le plus simple en matière de confinement d'organismes est le respect des mesures d'hygiène, autrement dit l'ordre et la propreté afin de s'assurer que les organismes ne se retrouvent pas dans des endroits où ils ne sont pas supposés être.

⁴² Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19910033/index.html

L'OUC (annexe 4, ch. 1) exige, indépendamment du type d'installation et de la classe des activités, le respect de mesures de sécurité générales lors de toute utilisation d'organismes soumis au confinement obligatoire. Ces mesures sont essentielles non seulement pour l'exploitation de l'installation, mais aussi pour son éventuelle réaffectation, sa transformation ou sa démolition. L'importance primordiale de ces mesures ou exigences d'ordre général concernant les serres est expliquée plus en détail ci-dessous.

Tab. 4 > Mesures de sécurité générales (MSG) relatives à l'exploitation d'une serre

	MSG OUC	Commentaires
a.	le respect des règles généralement reconnues dans la branche lors de la construction et de l'entretien de bâtiments et d'installations, en particulier sous l'angle de la solidité, de la sécurité des personnes et des biens, ainsi que de la protection contre les incendies;	Voir 3.2
b.	le respect du programme de sécurité de l'entreprise et des directives et règles de conduite qui s'y rapportent;	Le programme de sécurité ⁴³ régit les procédures, les responsabilités et les compétences en rapport avec le respect des mesures de confinement. Il contient les directives d'exploitation et de travail ainsi que les règles de conduite, tant pour l'exploitation normale que pour les accidents (majeurs) et la déconstruction. Il est en particulier important d'inclure des instructions sur le déroulement des travaux en cas de réaffectation afin d'empêcher de futures contaminations ou un échappement ultérieur d'organismes soumis au confinement obligatoire. L'utilisation de serres est généralement liée à de nombreux travaux, préparatoires et consécutifs, exécutés dans d'autres locaux. Dès lors, l'un des points centraux du programme de sécurité concerne l'entrée et la sortie des organismes soumis au confinement obligatoire.
c.	l'affectation d'au moins une personne à la surveillance de la sécurité biologique; cette personne doit posséder des connaissances suffisantes, tant dans le domaine scientifique qu'en matière de sécurité, pour remplir sa mission; font notamment partie de ses tâches la mise en place, la mise à jour et la mise en œuvre du programme de sécurité, l'information, le conseil et la formation dispensés aux employés, la vérification du respect des règles de sécurité biologique et la communication avec les autorités pour ce qui concerne les notifications, les demandes d'autorisation, les mesures de sécurité et le programme de sécurité;	La conception d'une serre est très différente sur les plans de la construction et de la technique de celle d'un laboratoire. Les connaissances spécialisées des responsables de biosécurité ne devraient par conséquent pas se limiter aux organismes utilisés dans les serres, mais porter aussi sur les exigences spécifiques des mesures de confinement dans ces milieux. Bien que la loi ne l'exige pas, il est souhaitable pour une entreprise que les responsables de la biosécurité soient associés à la planification de la construction, de la démolition, de transformations ou de modifications techniques d'une serre. Cette collaboration évite des problèmes ultérieurs en rapport avec la mise en œuvre et le respect des mesures de sécurité.
d.	l'affectation de suffisamment de personnel qualifié aux questions de sécurité;	Les méthodes de travail et les mesures de sécurité applicables à l'utilisation d'organismes dans des serres sont très spécifiques. Il faut en tenir compte dans la formation du personnel. Il est important de motiver clairement la nécessité des mesures de sécurité spécifiques afin qu'elles soient mises en œuvre dans la pratique. Il est essentiel également d'informer les visiteurs et le personnel d'entretien du comportement à adopter dans un milieu confiné.

⁴³ Programme de sécurité de l'entreprise au sens de l'OUC (OFEV): www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00094/index.html?lang=fr%20

	MSG OUC	Commentaires
e.	le respect des principes des bonnes pratiques microbiologiques au sens de l'annexe 3, ch. 1, al. 1, de l'ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes ⁴⁴ , y compris la mise à disposition de douches et de dispositifs de décontamination pour le personnel;	Il est primordial de respecter tous les principes régissant le travail dans les serres; il faut par exemple veiller à ce que les locaux soient toujours rangés et propres, et il ne faut tenir prêts que le matériel et les appareils effectivement nécessaires.
f.	le contrôle approprié des mesures de surveillance et de l'entretien de l'équipement;	Les mesures et les équipements techniques visant à confiner les organismes ne peuvent remplir leurs fonctions que s'ils sont en parfait état. Il est dès lors essentiel de les contrôler et d'en assurer la maintenance.
g.	les tests de vérification, le cas échéant, de la présence en dehors des barrières physiques primaires d'organismes utilisés et viables;	Voir 3.8.
h.	l'utilisation de possibilités de stockage adaptées pour les ustensiles et les matériaux qui pourraient être contaminés;	Dans le cas des serres, cette exigence s'applique avant tout à la conservation de récipients/conteneurs contenant de grandes quantités de matériel végétal, de terre ou d'eaux usées, lorsque ces derniers doivent être inactivés avant leur élimination. Il faut prévoir des locaux pour la décontamination des outils si ces derniers ne sont pas passés à l'autoclave. Cette règle s'applique également aux vêtements de travail et aux chaussures. Les outils doivent autant que possible être nettoyés à l'endroit où ils sont utilisés afin d'éviter une propagation des organismes. Les matériaux contaminés doivent être emballés sur place lorsqu'ils doivent être transportés vers d'autres locaux pour leur décontamination. Cela évite de disséminer les organismes.
i.	la mise à disposition de produits et de méthodes de décontamination et de désinfection efficaces en cas de dissémination accidentelle d'organismes;	Cette exigence vaut aussi bien lorsque des organismes s'échappent d'un récipient à l'intérieur de la serre que lorsqu'ils s'échappent de la serre elle-même. La décontamination dépend du type d'organismes, c'est-à-dire de leur capacité de dormance et de leur résistance aux produits désinfectants. Les méthodes d'inactivation comprennent, outre l'utilisation de désinfectants chimiques et de produits phytosanitaires, l'immersion dans de l'eau chaude, la congélation, le chauffage rapide, le séchage, l'application de chaleur sèche, de vapeur chaude, le passage à l'autoclave, la fumigation ou l'application de pesticides ou d'herbicides. La décontamination de graines requiert une combinaison de différentes mesures. Il n'existe que très peu de produits chimiques (s'ils existent) qui parviennent à inactiver des graines par pulvérisation ou fumigation dans une serre ou un sol contaminés. La chaleur, appliquée le plus souvent sous forme de vapeur, est certes efficace, mais la mise en œuvre peut être compliquée. Une autre stratégie d'élimination des graines consiste à maintenir dans la serre des conditions qui favorisent la germination des graines et d'utiliser ensuite des herbicides de pré-levée ou de post-levée. Cette approche doit tenir compte de l'éventuelle phase de repos des graines, qui peut non seulement retarder la germination dans des conditions optimales, mais étaler la germination sur une longue période. Selon la méthode choisie, la décontamination peut par conséquent être un processus de longue haleine. Il faut y ajouter une période d'observation pour s'assurer que l'opération a réussi (voir aussi 3.8). Pour les procédures dont l'état de la technique n'a pas encore été établi, la validation de la méthode est essentielle. Cela peut être le cas notamment lors de l'inactivation de plantes ou de la décontamination de

⁴⁴ OPTM (RS 932.321): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19994946/index.html

	MSG OUC	Commentaires
		grands volumes. La mise au point des procédures doit tenir compte non seulement des voies de dissémination possibles, mais encore du fait que les invertébrés peuvent se déplacer par leurs propres moyens et que les solutions d'inactivation des graines et des pollens sont très limitées s'ils se sont échappés du milieu confiné.
j.	les mesures contre les éventuels ravageurs et la vermine (infiltrés*).	Il faut surveiller l'apparition d'invertébrés ou de rongeurs et, le cas échéant, les combattre. Il faut non seulement empêcher qu'ils ne pénètrent dans l'enceinte, mais aussi qu'ils ne la quittent, car ils pourraient servir de vecteurs à des invertébrés soumis au confinement obligatoire, à des pollens et des graines génétiquement modifiés ou des microorganismes pathogènes. Un programme intégré de gestion des parasites définit les exigences pour la construction et la technique (éviter les recoins, étanchéification, exclusion), les procédures (nettoyage) et les méthodes de travail (capture, congélation). Il doit assurer une maîtrise des ravageurs avec un recours minimal aux pesticides. Autant que possible, ne pas utiliser les pesticides à titre préventif et, le cas échéant, en évaluer l'efficacité et la sécurité ⁴⁵ .

* Cette mesure vise en premier lieu à empêcher que de la vermine ne pénètre dans le milieu confiné.

3.3.2 Mesures relevant de l'organisation en vue de la déconstruction d'une serre

Le travail de déconstruction d'une serre dépend entre autres du mode d'exploitation de l'installation: des mesures de sécurité appropriées ont-elles empêché que des organismes soumis au confinement obligatoire ne s'échappent des récipients les enfermant et des zones de travail contrôlées?

Pour simplifier la future déconstruction d'une serre, il est par conséquent recommandé de prendre les mesures organisationnelles suivantes pendant la durée de l'exploitation:

- > Restreindre au strict minimum l'aire de travail dans la serre où sont utilisées ou cultivées des plantes en fleur génétiquement modifiées ou des plantes infectées par des microorganismes pathogènes, des champignons ou des parasites. Dans ce cas, la déconstruction se limite pour l'essentiel à cette partie de l'installation.
- > Conserver des documents où sont inscrites les aires de travail ayant servi à la culture d'organismes soumis au confinement obligatoire. Il sera ainsi possible de savoir au moment de la déconstruction, quelles mesures de décontamination sont nécessaires. Cette mesure est requise surtout pour les organismes soumis au confinement obligatoire qui peuvent survivre longtemps dans les conditions régnant dans une serre. La capacité de dormance détermine la durée de conservation de ces documents.
- > Séparer les différents organismes soumis au confinement obligatoire, par exemple les plantes génétiquement modifiées qui fleurissent et celles qui ne fleurissent pas, les plantes traitées avec de petits invertébrés exotiques et celles qui ne l'ont pas été. Cultiver ou stocker (dans des pots ou des récipients étiquetés) ces organismes dans différentes serres clairement marquées ou des zones séparées d'une même serre. Les zones prioritaires pour la décontamination seront ainsi connues au moment de la déconstruction.

⁴⁵ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

- > Il est essentiel de disposer de procédures de décontamination suffisantes en vue d'une future réaffectation, transformation ou démolition. Sinon, il y a un risque que des plantes germent après la déconstruction. Ce risque dépend du nombre de graines, de leur potentiel de dissémination et de leur capacité de dormance. Dans le cas des microorganismes pathogènes, des champignons, des endoparasites et des invertébrés, le risque d'une propagation consécutive à une déconstruction sans décontamination suffisante est fonction, non seulement de leur durée de vie, de leur sensibilité aux facteurs environnementaux et chimiques, de leurs diaspores et de leur cycle de vie, mais aussi du fait qu'il s'agisse de parasites obligatoires ou de saprophytes.
- > Pour empêcher, lors d'une déconstruction, la dissémination accidentelle dans l'environnement d'organismes soumis au confinement obligatoire, il faut nettoyer souvent le sol et les tables de la serre / des zones de la serre, par exemple à l'aide d'un aspirateur (doté de filtres HEPA, High Efficiency Particulate Airfilter). Cette mesure est tout spécialement nécessaire lorsque des plantes fleurissent. Il est possible d'utiliser des aspirateurs robots, qui font un nettoyage automatique selon un plan régulier.
- > Inspecter régulièrement la serre, par exemple pour repérer des déchets végétaux, des semences étrangères, des plantes en germination qui sont devenues «sauvages».
- > L'utilisation d'organismes génétiquement modifiés ou pathogènes des classes 3 ou 4 (mais pas pour les organismes exotiques) requiert, en vertu de l'art. 13 OUC, une garantie couvrant la responsabilité civile légale. Celle-ci doit courir pendant toute la durée de l'activité et dix ans après la fin de cette dernière.

3.4 Mesures de sécurité particulières relatives à l'exploitation d'une serre

Les organismes soumis au confinement obligatoire utilisés dans les serres ne sont généralement pas pathogènes pour l'être humain. Il s'agit le plus souvent de microorganismes, de champignons et d'endoparasites phytopathogènes. Leurs caractéristiques peuvent avoir des effets néfastes sur l'environnement. Les mesures de sécurité doivent par conséquent être conçues spécifiquement pour empêcher les dommages à l'environnement.

L'échappement des organismes soumis au confinement obligatoire dans l'environnement doit être réduit pour les activités de classe 1 et 2, et empêché pour les activités de classe 3 et 4, par les mesures de sécurité particulières correspondantes (annexe 4, ch. 2.1, OUC). Celles-ci valent pour les organismes génétiquement modifiés, ceux qui sont pathogènes et les organismes exotiques soumis au confinement obligatoire (art. 12, al. 2, OUC).

Elles s'appliquent par analogie aux organismes exotiques soumis au confinement obligatoire (annexe 4, ch. 2.2, OUC) par analogie, signifiant que des mesures de sécurité doivent être prises pour atteindre les mêmes objectifs de protection que pour les autres organismes soumis au confinement obligatoire. Autrement dit, il s'agit de limiter l'échappement des organismes (niveaux 1 et 2) ou de l'empêcher (niveau 3). Les mesures doivent être raisonnables, c'est-à-dire adaptées au type d'organismes, en particulier d'invertébrés (voir aussi 3.4.4)

Pour les plantes exotiques interdites selon l'annexe 2 de l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, la directive «Containment Facility Guidelines for Noxious Weeds and Parasitic Plants»⁴⁶, du service d'inspection des animaux et des plantes des Etats-Unis (APHIS), peut être utilisée en complément.

La construction des serres des niveaux 1 et 2 est relativement simple. La construction et l'entretien des serres des niveaux 3 sont beaucoup plus complexes et onéreux. Les laboratoires, incubateurs ou enceintes climatiques peuvent dès lors constituer de bonnes alternatives. Jusqu'ici, les milieux confinés de niveau 4 ont été réalisés pour des virus de classe 4 pathogènes pour l'être humain ou pour les animaux. De tels milieux où sont manipulés des organismes présentant un risque extrême doivent être conçus au cas par cas. Le niveau 4 n'est donc pas traité ci-après.

Les commentaires relatifs aux mesures de sécurité particulières se veulent une aide pour la mise en œuvre des exigences légales. Ils sont tirés en partie de directives reconnues au niveau international^{47, 48, 49, 50, 51, 52} mais ne sont pas contraignantes sur le plan juridique.

3.4.1 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 1

Les mesures de sécurité particulières de niveau 1 sont requises pour les activités de classe 1. Tombent notamment dans cette catégorie la culture de blé génétiquement modifié, l'étude des effets de maïs transgéniques sur des organismes non cibles ou des essais avec des fongicides sur des pommes de terre génétiquement modifiées et infestées par des champignons endémiques phytopathogènes.

Le tableau ci-dessous résume les exigences que l'OUC pose pour les mesures de sécurité particulières de niveau 1 (colonne de gauche), avec un commentaire (colonne de droite, non contraignant juridiquement).

⁴⁶ APHIS containment guidelines for weeds and parasitic plants:

www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/noxiousweeds_containment_guidelines.pdf

⁴⁷ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html. Appendix P: Physical and Biological Containment for Recombinant DNA Research Involving Plants.

⁴⁸ A Practical Guide to Containment, Information Systems for Biotechnology: www.isb.vt.edu/containment-guide.aspx

⁴⁹ Normes sur le confinement des installations manipulant des phytovirus, Agence canadienne d'inspection des aliments:

www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/bioconfinement/normes-sur-le-confinement/fra/1412353866032/1412354048442

⁵⁰ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html

⁵¹ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/. Appendix D: Agriculture Pathogen Biosafety.

⁵² Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes, Phytosanitary Procedures, Intentional import of organisms that are plant pests, PM 3/64, published in EPPO Bulletin, Volume 36, Issue 1, 2006.

Tab. 5 > Mesures de sécurité (MdS) pour les serres de niveau 1

Les numéros correspondent à ceux du catalogue de l'annexe 4, ch. 2.1, OUC. Seuls les numéros où sont formulées des exigences concernant les serres de ce niveau sont mentionnés.

N°	MdS niveau 1 OUC	Commentaires
Equipement		
19	Surfaces (paillasse) résistant à l'eau, aux acides, aux bases, aux solvants, aux désinfectants et aux décontaminants	Utiliser les matériaux qui le sont habituellement dans les laboratoires: polypropylène, époxy, acier inoxydable, verre, grès cérame, etc.
23*	Autoclave disponible En cas d'activités qui ne sont pas soumises à l'obligation de notifier, la mesure peut également être modifiée, remplacée ou omise sans autorisation de l'office fédéral compétent	Si l'autoclave se trouve en dehors de la serre, il faut veiller à maintenir le milieu confiné pendant le transport.
Organisation du travail		
27	Tenue appropriée dans la zone de travail	Le port de vêtements de travail est la règle pour des raisons hygiéniques et pour éviter la dispersion d'organismes. Envisager le port d'une combinaison avec capuchon pour le travail avec des plantes génétiquement modifiées qui produisent beaucoup de pollen ou les plantes qui produisent beaucoup de petites graines. Pour le travail avec des invertébrés, ces vêtements de travail doivent assurer un grand contraste (généralement de couleur blanche). Enlever la tenue de travail devant un miroir pour vérifier si des invertébrés s'y sont accrochés et contrôler également les autres vêtements exposés.
28	Equipement de protection individuelle; des mesures de protection adaptées à la personne doivent être prises en fonction de l'activité et des organismes utilisés.	Etant donné que le niveau 1 ne comprend pas de travaux avec des organismes pathogènes pour l'être humain ou les animaux, les équipements de protection sont utilisés pour des raisons d'hygiène, pour protéger la personne contre des blessures, des griffures ou des piqûres, des produits chimiques ou phytosanitaires, des allergies, etc.
31*	Réduire autant que possible la fuite d'eau d'écoulement contaminée	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Un tel cas peut se présenter lorsqu'il n'y a pas de capacité de survie ou de dormance, que la dissémination par l'eau est exclue, qu'une inactivation se fait naturellement dans l'eau d'écoulement (courte durée de survie des pollens dans l'eau), etc. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • éviter la production d'eaux usées. • récolter les eaux usées et les recycler pour l'arrosage ou les vaporiser. • restreindre l'utilisation d'eau dans la serre. Vider régulièrement les cuves d'eau usées et les décontaminer. • retenir ou enlever les contaminants présents dans l'eau, p. ex. au moyen de filtres (à nettoyer régulièrement).
32*	Réduire autant que possible l'échappement d'éléments reproductifs de plantes par le biais de l'air ou de vecteurs	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il n'y a aucune capacité de survie ou de dormance dans les conditions climatiques régnant en Suisse, qu'il n'y a pas d'hôtes en Suisse, qu'il n'y a pas de vecteurs en Suisse ou qu'il n'y a pas de plantes en fleur à proximité de la serre avec lesquelles un croisement serait possible. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive):

N°	MdS niveau 1 OUC	Commentaires
		• ensacher les inflorescences émettant du pollen ou produisant des graines. • couper les parties mâles de la fleur avant la floraison. • utiliser des plantes stériles. • prendre des mesures spéciales pour empêcher la dissémination du pollen et la perte de graines lors du transport de plantes en fleur ou portant des fruits: a. utiliser des récipients fermés et stables, ou b. enlever les fleurs, les graines ou les fruits. • Empêcher la rentrée et la sortie des invertébrés par des grilles. • Par rapport au vecteur humain: a. utiliser des tapis adhésifs ou des couvre-chaussures. b. enlever la tenue de laboratoire avant de quitter les lieux.
33	Elimination inoffensive des microorganismes présents dans le matériel, les déchets et les appareils contaminés, des animaux et des plantes	Cette mesure peut être mise en œuvre par le biais des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Traiter les outils, les plantes, les pots ou la terre de façon à limiter la dissémination des microorganismes. Les procédés appropriés pour ce faire sont le passage à la vapeur⁵³ ou à l'autoclave, selon le type d'objet. • rendre les plantes génétiquement modifiées inaptes à la reproduction avant leur élimination, par exemple en retirant les organes de reproduction, qui seront passés à l'autoclave. Pour l'utilisation d'invertébrés, cette mesure consiste à nettoyer les récipients et les cages de manière qu'aucun invertébré ne puisse y survivre (chauffage à une température qui rend la survie impossible ou congélation).
35*	Réduire autant que possible ou empêcher l'échappement d'organismes durant le transport entre zones de travail à l'intérieur de l'entreprise	Voir 3.5, Transport

* Les mesures marquées d'un astérisque peuvent être modifiées, remplacées ou omises avec l'autorisation de l'office fédéral compétent.

3.4.2 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 2

Les mesures de sécurité particulières de niveau 2 sont requises pour les activités de classe 2. Tombent notamment dans cette catégorie les études sur la résistance au feu bactérien, l'examen de nématodes entomopathogènes exotiques, la production de jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes interdites selon l'annexe 2 ODE, etc.

Le tableau ci-dessous résume les exigences que l'OUC pose pour les mesures de sécurité particulières de niveau 2 (colonne de gauche), avec un commentaire (colonne de droite, non contraignant juridiquement).

⁵³ Baker K.F., Principles of heat treatment of soil and planting material. J. Austral. Inst. Of Agric. Sci. 1962, 28(2), 118–126, Langhans R.W., Greenhouse Management, 3rd ed.; Halcyon Press: Ithaca, NY, 1990; Chapter 15

Tab. 6 > Mesures de sécurité (MdS) pour les serres de niveau 2

Les numéros correspondent à ceux du catalogue de l'annexe 4, ch. 2.1, OUC. Seuls les numéros où sont formulées des exigences concernant les serres de ce niveau sont mentionnés.

N°	MdS niveau 2 OUC	Commentaires
Bâtiment		
2	Limitation de l'accès à la zone de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Accès limité au personnel autorisé, au besoin en utilisant un système d'accès sécurisé
6	Installation de décontamination individuelle dans la zone de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Disposer dans toutes les zones de travail des désinfectants appropriés pour les microorganismes pathogènes qui y sont utilisés. • Là où des invertébrés sont utilisés, la décontamination est assurée en enlevant la tenue de protection et en l'éliminant. • Éliminer le matériel et les eaux usées contaminés en appliquant les mesures indiquées aux numéros 31 et 33 du présent tableau.
8	Panneau de risque biologique	Cette mesure peut être complétée par les mesures suivantes (liste non exhaustive): • Indiquer le niveau de sécurité, les personnes/services à contacter et les conditions d'accès. • Il est bon, pour tous les organismes, d'apposer une note précisant de quel organisme il s'agit, p. ex. plante envahissante, en précisant que l'organisme n'est pas pathogène pour l'être humain ni les animaux (si c'est le cas). Si des invertébrés sont utilisés, attirer l'attention sur leur présence.
9	Locaux avec sols faciles à laver	Utiliser les matériaux usuels pour les laboratoires. Ils doivent aussi être antidérapants, étanches et faciles à nettoyer.
Équipement		
19	Surfaces (paillasse) résistant à l'eau, aux acides, aux bases, aux solvants, aux désinfectants et aux décontaminants	Utiliser les matériaux qui le sont habituellement dans les laboratoires: polypropylène, époxy, acier inoxydable, verre, grès cérame, etc. En outre, les surfaces doivent être faciles à nettoyer et à réparer; il faut les contrôler régulièrement pour déceler la présence d'éventuelles fissures ou cassures.
21*	Poste de sécurité microbiologique (PSM), si des microorganismes sont utilisés	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Un tel cas peut se présenter lorsqu'on travaille avec des microorganismes phytopathogènes qui se trouvent à un stade où ils ne sont pas transmissibles par voie aérogène ou lorsqu'aucune manipulation des microorganismes produisant des aérosols n'a lieu (p. ex. inoculation, transinoculation, etc.) Les mesures de remplacement ci-après peuvent être appliquées pour la protection contre l'exposition ou la contamination, lorsque l'utilisation d'un PSM n'est pas possible ou qu'elle n'est pas considérée comme nécessaire (liste non exhaustive): • Éviter de produire des aérosols lors de l'inoculation de plantes. • Maintenir des distances suffisantes entre les plantes et d'autres plantes hôtes afin d'éviter une dispersion des organismes. • Utiliser uniquement des microorganismes qui sont des parasites obligatoires de plantes (si possible, pas de pathogènes humains). • Utiliser des microorganismes génétiquement modifiés qui ne peuvent pas survivre dans la nature. • Utiliser un PSM avec table réfrigérante pour manipuler les invertébrés (aussi ceux qui sont dénués d'ailes) afin d'empêcher leur déplacement actif.
22	Mesures contre la propagation d'aérosols	Cette mesure se rapporte aux microorganismes pathogènes ou aux pollens de plantes exotiques envahissantes interdites. Elle peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive):

N°	MdS niveau 2 OUC	Commentaires
		• Utiliser un poste de sécurité microbiologique pour l'utilisation de micro-organismes pathogènes. • Ne pas arroser les plantes qui sont infectées ni les plantes exotiques envahissantes interdites qui sont pollinifères, mais irriguer directement la terre au moyen de tuyaux. • Intégrer des filtres à air adéquats dans le système de ventilation. • Exécuter les travaux où la production d'aérosols est inévitable (p. ex. application de spores de champignons sur une plante) à l'intérieur d'un poste de sécurité microbiologique dans un laboratoire et ne transférer qu'ensuite les organismes, enfermés dans des récipients, dans la serre. • Prendre des mesures pour éviter que des récipients contenant des organismes soient renversés.
23*	Autoclave dans le bâtiment	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Un tel cas peut se présenter lorsque (liste non exhaustive): • Le confinement est maintenu pendant le transport jusqu'à l'autoclave. • Aucun entreposage n'a lieu à l'extérieur de la zone de niveau 2. • L'autoclave se situe à l'intérieur de la serre, en dehors de la zone de niveau 2. • Le bâtiment contenant l'autoclave est relié à la serre. • Aucun transport n'a lieu en dehors du périmètre de l'institution.

Organisation du travail

27	Tenue appropriée dans la zone de travail	En règle générale, les personnes travaillant dans une serre portent des vêtements de travail (blouse de laboratoire, combinaison et, selon le cas, couvre-chaussures et coiffe) par-dessus leurs habits normaux pour des raisons hygiéniques et pour éviter la dispersion d'organismes. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un vestiaire à l'entrée de la serre. Tous les objets se trouvant dans des locaux de niveau 2 doivent être considérés comme potentiellement contaminés, ce qui inclut les vêtements de travail. Ces derniers doivent par conséquent être enlevés avant de quitter la zone de niveau 2. Il faut donc prévoir un endroit approprié, près de la porte, pour entreposer ces vêtements. Si des microorganismes pathogènes sont utilisés, la tenue de travail doit être décontaminée sur place, ou éliminée avec les déchets spéciaux si une contamination a ostensiblement eu lieu. C'est pourquoi il faut éviter d'emporter en zone 2 des objets personnels inutiles. Lorsqu'une contamination n'a apparemment pas eu lieu, la tenue de travail peut également être placée dans un sac à linge en vue de la décontamination. Le sac sera transféré directement à la blanchisserie. Il ne faut en aucun cas que des membres du personnel lavent des vêtements de travail à la maison. Après un travail avec des plantes exotiques envahissantes interdites, il peut être judicieux de contrôler les cheveux et les vêtements pour s'assurer qu'il n'y a pas de matériel végétal apte à se reproduire. Pour le travail avec des invertébrés, une tenue de travail appropriée doit assurer un bon contraste (généralement tissu blanc), comprendre des couvre-chaussures, si les chaussures ne sont pas changées, et une coiffe (une combinaison peut être pratique). Enlever la tenue de travail devant un miroir pour vérifier si des invertébrés s'y sont accrochés et contrôler également les autres vêtements exposés. Pour inactiver les éventuels invertébrés, qui n'auront pas été infectés avec des microorganismes pathogènes, congeler les vêtements de travail après emploi.
28	Équipement de protection individuelle; des mesures de protection adaptées à la personne doivent être prises en fonction de l'activité et des organismes utilisés.	En règle générale, des microorganismes ou des endoparasites pathogènes pour l'être humain ne sont pas utilisés. Les équipements de protection individuelle sont donc utilisés pour des raisons d'hygiène, pour protéger la personne contre des blessures, des griffures ou des piqûres, des produits chimiques ou phytosanitaires, des allergies, etc. Si des microorganismes ou des endoparasites pathogènes pour l'être humain

N°	MdS niveau 2 OUC	Commentaires
		sont utilisés, les équipements de protection individuelle peuvent se composer des éléments suivants (liste non exhaustive): • Blouse de laboratoire ou combinaison. • Gants, si un contact manuel avec les organismes est inévitable. • Gants fait d'un matériau qui ne soit pas allergène et suffisamment robuste pour la manipulation des organismes. • Masque, s'il y a un risque d'exposition à des organismes transmis par l'air. L'équipement de protection est considéré comme contaminé et doit par conséquent être éliminé selon la procédure expliquée aux numéros 31/33 du présent tableau. Pour le travail avec des invertébrés, il faut choisir la tenue de travail de manière à empêcher les morsures et les piqûres. Enlever la tenue de travail devant un miroir pour vérifier si des invertébrés s'y sont accrochés et contrôler également les autres vêtements exposés.
29	Désinfection régulière des postes de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Désinfecter régulièrement les postes de travail dans la serre, si possible après chaque utilisation. • Procéder à une désinfection en profondeur surtout après la fin d'un essai ou entre des essais avec différents organismes afin d'empêcher que des organismes ne puissent survivre de façon incontrôlée. • Vérifier les recoins potentiels lors du travail avec des invertébrés pour s'assurer qu'aucun spécimen ne s'y est faufilé. • Choisir des désinfectants en fonction de leur efficacité sur les organismes utilisés. • Si une fumigation est nécessaire, utiliser par exemple du peroxyde d'hydrogène. • Ne pas utiliser de pesticides à titre préventif et, le cas échéant, en évaluer l'efficacité et la sécurité. Pour les invertébrés, consulter un spécialiste si nécessaire.⁵⁴
31*	Réduire autant que possible la fuite d'eau d'écoulement contaminée	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Un tel cas peut se présenter lorsqu'il n'y a pas de capacité de survie ou de dormance, que la dissémination par l'eau est exclue, qu'une inactivation se fait naturellement dans l'eau d'écoulement (courte durée de survie des pollens ou des larves d'insectes). Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Eviter la production d'eaux usées. • Récouter les eaux usées et les recycler pour l'arrosage ou les vaporiser. • Restreindre l'utilisation d'eau dans la serre. Vider régulièrement les cuves d'eau usées et les décontaminer. • Traiter les eaux usées potentiellement contaminées avant leur évacuation de manière à inactiver les organismes soumis au confinement obligatoire et aptes à se reproduire qui pourraient s'y trouver. Cette inactivation peut par exemple être réalisée en collectant les eaux usées dans un bassin de sédimentation; l'eau sera ensuite pompée à travers une membrane (1µm) avant d'être rejetée. Les sédiments sont alors considérés comme contaminés et doivent être éliminés en conséquence.
32*	Réduire autant que possible l'échappement d'éléments reproductifs de plantes par le biais de l'air ou de vecteurs	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il est exclu que des pollens ou des graines parviennent dans l'air, qu'il n'y a aucune capacité de survie ou de dormance dans les conditions climatiques régnant en Suisse ou qu'il n'y a pas de vecteurs en Suisse pour transporter le pollen, etc. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Utiliser des plantes stériles.

⁵⁴ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

N°	MdS niveau 2 OUC	Commentaires
		• Ensacher les inflorescences émettant du pollen ou produisant des graines. • Couper les parties mâles de la fleur avant la floraison. • Cultiver les plantes de manière à ce que le pollen ne soit pas produit au moment où des plantes avec lesquelles un croisement serait possible fleurissent à proximité de la serre. • Lors du transport de plantes en fleur ou portant des fruits: a) Utiliser des récipients fermés et stables, ou b) Enlever les fleurs, les graines ou les fruits. • Empêcher la rentrée et la sortie des invertébrés par des grilles. Pour éviter la dispersion par le personnel: • Laver et désinfecter les mains. • Enlever la tenue de laboratoire avant de quitter la zone de travail. Après un travail avec des plantes exotiques envahissantes interdites, il peut être judicieux de contrôler les cheveux et les vêtements pour s'assurer qu'il n'y a pas de matériel végétal apte à se reproduire. • Utiliser des tapis adhésifs ou des couvre-chaussures. Pour le niveau 2, il est habituel de prendre en outre les mesures suivantes: • Système de ventilation approprié et fenêtres fermées. • Faire passer l'air par des filets ou des filtres appropriés avant qu'il ne quitte le milieu confiné. Les filets et les filtres doivent être installés de manière à ce qu'il soit aisé de les nettoyer, de les décontaminer et de les remplacer. Installer les filtres en double afin que le filtrage reste assuré par l'un des filtres pendant le remplacement de l'autre. Inspecter périodiquement les filtres et les nettoyer ou remplacer. • En cas d'utilisation d'invertébrés, étanchéifier les perforations (conduites électriques, tuyaux, ventilation) afin d'empêcher toute fuite. Tenir compte de la voracité des larves lors du choix des matériaux.
33	Inactivation des microorganismes présents dans le matériel, les déchets et les appareils contaminés qui se trouvent dans le bâtiment (sauf si l'autoclave se trouve à un autre endroit, autorisé conformément à la mesure de sécurité n° 23). Peuvent être éliminés comme déchets spéciaux, le matériel, les cadavres d'animaux et les échantillons de diagnostics contaminés. Peuvent également être éliminés comme déchets spéciaux, les cultures solides, avec l'autorisation de l'office fédéral compétent.	Cette mesure peut être mise en œuvre par le biais des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Passer les plantes infectées à l'autoclave. L'élimination des plantes infectées comme déchets spéciaux n'est pas prévue dans l'ordonnance sur les mouvements de déchets⁵⁵. • Traiter les outils, les plantes, les pots ou la terre de façon à limiter la dissémination des microorganismes. Les procédés appropriés pour ce faire sont le passage à la vapeur⁵⁶ ou à l'autoclave, selon le type d'objet. • Décontaminer les équipements avant de quitter les zones de niveaux 2. Sont possibles: la décontamination de surface, un sas pour le matériel avec fumigation ou un bain d'immersion avec du désinfectant. Si des invertébrés infectés par des microorganismes pathogènes sont utilisés, les méthodes suivantes peuvent, le cas échéant, être appliquées pour ce faire: • Passer à l'autoclave les invertébrés qui ont été infectés par des microorganismes pathogènes après les avoir congelés, si la congélation ne suffit pas à inactiver les microorganismes pathogènes. • Nettoyer et décontaminer les récipients et les cages. • Transporter les déchets et le matériel contaminé, y compris les animaux infectés morts, dans des récipients fermés étanches pour les invertébrés. Les passer à l'autoclave ou les incinérer comme déchets spéciaux.
35*	Réduire autant que possible l'échappement d'organismes durant le transport entre zones de travail à l'intérieur de l'entreprise	Voir 3.5, Transport

* Les mesures marquées d'un astérisque peuvent être modifiées, remplacées ou omises avec l'autorisation de l'office fédéral compétent.

⁵⁵ OMoD (RS 814.610): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20021080/index.html

⁵⁶ Baker K.F., Principles of heat treatment of soil and planting material. J. Austral. Inst. Of Agric. Sci. 1962, 28(2), 118–126, Langhans R.W., Greenhouse Management, 3rd ed.; Halcyon Press: Ithaca, NY, 1990; Chapter 15

3.4.3 Mesures de sécurité particulières s'appliquant aux serres de niveau 3

Les mesures de sécurité particulières de niveau 3 sont requises pour les activités de classe 3. Tombe notamment dans cette catégorie l'infection de plantes avec des organismes nuisibles particulièrement dangereux au sens de l'ordonnance sur la protection des végétaux, qui ne sont pas encore présents en Suisse.

Le tableau ci-après résume les exigences que l'OUC pose pour les mesures de sécurité particulières de niveau 3 (colonne de gauche), avec un commentaire (colonne de droite, non contraignant juridiquement).

Tab. 7 > Mesures de sécurité (MdS) pour les activités de classe 3 dans des serres

Les numéros correspondent à ceux du catalogue de l'annexe 4, ch. 2.1, OUC. Seuls les numéros où sont formulées des exigences concernant les serres de ce niveau sont mentionnés.

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
Bâtiment		
1	Zone de travail séparée physiquement des autres zones	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • L'ensemble de la serre est conçue comme une zone de niveau 3 ou une zone de niveau 3 est physiquement séparée des autres zones à l'intérieur de la serre. • Fenêtres fermées et scellées. • Vitres incassables et étanches à l'air. • Vitrages montés très près du cadre, avec un joint d'étanchéité résistant à la lumière, aux fluctuations de température, aux désinfectants et à la voracité des invertébrés.
2	Limitation de l'accès à la zone de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Prévoir une seule entrée et sortie principale. • Deux portes verrouillables, à fermeture automatique, une de chaque côté du sas; une seule des portes peut être ouverte à la fois. • Accès limité aux personnes autorisées et formées, p. ex. avec un système d'accès sécurisé (codes, badges, etc.).
4*	Accès à la zone de travail à travers un sas (local séparé). Le côté intérieur du sas doit être séparé du côté extérieur par des vestiaires, et de préférence par des portes verrouillables.	Cette mesure peut être remplacée avec l'autorisation de la Confédération (p. ex. par des mesures organisationnelles faisant office de sas). A cet effet, il faut établir pourquoi ce remplacement n'engendre aucune mise en danger de l'être humain de l'environnement. Un tel cas peut se présenter si des plantes exotiques envahissantes interdites ne se trouvent qu'à des stades végétatifs ou que la zone de niveau 3 jouxte une zone de niveau 2. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Veiller à ce que les portes ferment hermétiquement contre les cadres et les seuils. • Eviter les recoins. • Prévoir des portes qui ne peuvent pas être ouvertes simultanément. • Séparer la partie intérieure du sas («contaminée») de la partie extérieure («non contaminée») par des vestiaires et de préférence avec des portes verrouillables. Dans des cas particuliers, il peut suffire de porter une tenue de laboratoire par-dessus les vêtements normaux, auquel cas il n'est pas nécessaire de prévoir des vestiaires séparés. • Deux sas parallèles, l'un pour l'entrée et l'autre pour la sortie, peuvent être utiles sur le plan organisationnel. • Installer des portes à fermeture automatique, un appareil de désinfection pour les mains et un lavabo sans contact afin d'empêcher les contaminations. • Idéalement, prévoir un sas avec fumigation (utiliser de préférence du peroxyde d'hydrogène) pour le matériel, séparé du sas pour les personnes. Si cela n'est pas

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
		possible, équiper le sas aussi pour le transfert de matériel. Un sas pour le matériel facilite la conception du sas pour les personnes. Applicable, le cas échéant, à l'utilisation d'invertébrés: • Accès par un vestibule, qui doit avoir une longueur de 2 m s'il y a des insectes volants. • Vestibule peint en noir et sans éclairage. • Seuils surélevés pour arrêter les invertébrés rampants. • Miroir pour repérer d'éventuels invertébrés sur les vêtements. • Préférer les portes coulissantes ou d'autres portes à fermeture automatique. Plus il y a de portes séparant l'intérieur de l'extérieur, mieux c'est; porte avec grillage anti-mouches. • Installer des pièges à insectes (bandes ou papier adhésif par terre, phéromones, lumière UV (lampe qui attire et tue). • Congélateur pour l'inactivation.
5	Douches dans le sas En fonction du risque, on peut renoncer à cette mesure SANS l'autorisation de l'office fédéral compétent.	Se doucher en quittant le milieu confiné si d'autres moyens, tels que le changement de vêtements et la désinfection des mains, ne suffisent pas à exclure l'échappement d'organismes (décontaminer l'eau de la douche). Cette mesure peut être requise en rapport avec l'utilisation d'organismes nuisibles particulièrement dangereux au sens de l'ordonnance sur la protection des végétaux.
6	Installation de décontamination individuelle dans la zone de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): Disposer dans toutes les zones de travail des désinfectants spécifiquement appropriés pour les microorganismes pathogènes qui y sont utilisés. Lorsque des invertébrés sont utilisés, la décontamination est assurée en enlevant la tenue de protection et en l'éliminant; au besoin, on prévoira des douches ou d'autres installations de décontamination pour les personnes. Éliminer le matériel et les eaux usées contaminés en appliquant les mesures indiquées aux n° 31 et 33 du présent tableau.
7*	Fenêtre de sécurité ou autre installation permettant d'observer la zone de travail	Cette mesure est remplie si des portes en verre sont installées. Elle peut être remplacée par d'autres mesures dans les enceintes climatiques, p. ex. dispositif «homme mort».
8	Panneau de risque biologique	Cette mesure peut être complétée par les mesures suivantes (liste non exhaustive): • Indiquer le niveau de sécurité, les personnes/services à contacter et les conditions d'accès. • Désignation et caractéristiques des organismes. • S'il s'agit de plantes exotiques envahissantes interdites, indiquer qu'il ne s'agit pas d'organismes pathogènes pour l'être humain ou pour les animaux, ou attirer l'attention, le cas échéant, sur les invertébrés.
9	Locaux avec sols faciles à laver	Utiliser les matériaux usuels pour les laboratoires. Ils doivent aussi être antidérapants, étanches et faciles à nettoyer et à réparer. Contrôler les surfaces pour déceler la présence d'éventuelles fissures ou cassures.
10	Locaux avec murs faciles à laver	Le cas échéant utiliser les matériaux usuels dans les laboratoires; les matériaux doivent être lisses, imperméables et faciles à nettoyer. Veiller à choisir des profils présentant des surfaces aussi petites que possible, peu d'angles, et ne comprenant pas de «recoins»; bien étanchéifier les perforations. Contrôler régulièrement les surfaces pour déceler la présence d'éventuelles fissures ou cassures.
11*	Zone de travail rendue étanche, de manière à permettre les fumigations	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il est possible d'exclure la production d'aérosols pendant les activités ou la transmission par l'air des organismes utilisés ou encore si les organismes sont très rapidement inactivés par dessèchement dans l'air (prendre en compte l'humidité dans la serre). Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Rendre étanches les fenêtres, les perforations pour conduites et câbles.

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
		• Rendre étanches les portes et les tuyaux de vidange. • Arrêter la ventilation pendant la fumigation.
12*	Pression atmosphérique de la zone de travail inférieure à celle de l'environnement immédiat	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il est possible d'exclure la production d'aérosols pendant les activités ou la transmission par l'air des organismes utilisés ou encore si les organismes sont très rapidement inactivés par dessèchement dans l'air (prendre en compte l'humidité dans la serre). Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Créer une dépression dans la zone de travail et le sas, avec une progression de l'extérieur vers l'intérieur. • Le flux d'air doit aller de la zone présentant le risque le plus faible vers celle présentant le risque le plus élevé. • Contrôler le flux d'air et utiliser des détecteurs pour l'air entrant et sortant, des systèmes d'alarme / de redondance en cas de panne. Placer un contrôle visuel à l'entrée. • Par exemple faire passer l'air entrant par un vestibule et un sas avant de l'introduire dans le milieu confiné, et s'assurer qu'il ne contient pas d'insectes avec des mesures adéquates en complément (p. ex. filtration). L'air sortant doit quitter le milieu confiné par un système de filtration approprié. On obtient ainsi un flux d'air dirigé et une dépression contrôlée. • Pour maintenir la dépression, équiper les ventilateurs d'aération de dispositifs anti-retour, qui se ferment dès que le ventilateur de l'aération est arrêté. Les flux d'air entrant et sortant sont ainsi interrompus afin de garantir à tout moment un flux d'air vers l'intérieur (ou un flux d'air nul). • Alternative: faire passer l'air sortant par deux ventilateurs indépendants, qui se relaient automatiquement lorsque l'un cesse de fonctionner, ce qui permet de toujours maintenir la dépression.
14*	Air sortant filtré par un filtre HEPA (High Efficiency Particulate Airfilter)	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il est possible d'exclure la production d'aérosols pendant les activités ou la transmission par l'air des organismes utilisés ou encore si les organismes sont très rapidement inactivés par dessèchement dans l'air (prendre en compte l'humidité dans la serre). Si des filtres HEPA sont installés, veiller à ce que le confinement reste assuré pendant le changement de filtre et que les filtres contaminés soient éliminés sans contamination / exposition des environs / de personnes. En cas d'utilisation de plantes exotiques envahissantes interdites, empêcher que des pollens ou des graines ne puissent parvenir dans l'environnement par le biais de l'air sortant. Les pollens peuvent, le cas échéant, être retenus par des filtres d'un maille approprié. Le suivi du développement des plantes pour contrôler leur floraison et la suppression des inflorescences avant la floraison empêchent la production de pollens et de graines et donc leur échappement dans l'environnement. Si les plantes en fleur sont maintenues dans un confinement primaire, les pollens et les graines ne peuvent pas non plus s'échapper. En cas d'utilisation d'invertébrés, la filtration de l'air sortant dépend de la taille des organismes (si inférieure à 3 µm, filtres HEPA) et s'ils peuvent parvenir jusqu'à la sortie de l'air. Le cas échéant, faire passer l'air sortant par des filets ou des filtres avant qu'il ne quitte le milieu confiné. Installer les filets et les filtres de manière à ce qu'ils soient faciles à nettoyer, à décontaminer et à remplacer. Installer les filtres en double afin que le filtrage reste assuré par l'un des filtres pendant le remplacement de l'autre. Les filtres et les filets ne doivent pas pouvoir être dévorés.

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
Equipement		
19	Surfaces (paillasse) résistant à l'eau, aux acides, aux bases, aux solvants, aux désinfectants et aux décontaminants	Le cas échéant: utiliser les matériaux usuels dans les laboratoires; ils doivent être lisses, imperméables et faciles à nettoyer. Veiller à choisir des profils présentant des surfaces aussi petites que possible, peu d'angles, et ne comprenant pas de «recoins»; bien étanchéifier les perforations. Contrôler régulièrement les surfaces pour déceler la présence d'éventuelles fissures ou cassures. Pour faciliter le nettoyage et la décontamination, sceller les perforations de ces structures et surfaces (p. ex. câbles, conduites). Encastrer de préférence les câbles, conduites, etc.
20*	Zone de travail disposant de son propre équipement complet	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. C'est le cas lorsque les outils et les appareils sont décontaminés avant de quitter la zone de niveau 3, signifiant que l'exportation d'organismes par ce biais est exclue, ou s'il s'agit d'une situation particulière et non d'une exportation régulière. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Planifier soigneusement l'aménagement et l'organisation de la zone de niveau 3, en fonction des activités qui y seront accomplies et des organismes qui y seront utilisés. Au besoin, installer un sas avec fumigation pour le matériel. • Transfert électronique des données. • Eviter autant que possible l'importation et l'exportation d'outils et d'appareils, surtout si la décontamination ne peut pas être assurée par la seule désinfection des surfaces. • Conserver le matériel de consommation en dehors du milieu confiné. Après usage, éliminer ces consommables comme déchets à décontaminer. • Prévoir une boîte à outils pour les réparations simples. • Prévoir une trousse de nettoyage (spill kit) et d'urgence.
21	Poste de sécurité microbiologique (PSM), si des microorganismes sont utilisés ⁵⁷	En cas d'omission du PSM, des mesures de remplacement sont impératives. Prévoir des mesures de remplacement appropriées pour assurer la protection contre l'exposition et la contamination lorsque l'utilisation du poste de sécurité microbiologique n'est pas possible en raison de la taille des organismes ou des appareils. Exemples de mesures: • Aménagement des locaux (p. ex. principe de la boîte dans la boîte). • Eviter la production d'aérosols lors de l'inoculation des plantes. • Maintenir des distances suffisantes entre les plantes et d'autres plantes hôtes afin d'éviter une dispersion des organismes. • Eliminer les insectes vecteurs. • Autant que possible, ne pas utiliser de microorganismes pathogènes pour l'être humain. • Utiliser des microorganismes génétiquement modifiés qui ne peuvent pas survivre dans la nature. • Filtrer l'air sortant. • Changer la totalité des vêtements de travail après la fin du travail; selon le risque, se doucher en plus. • Fumigation après la fin de l'essai. Un contrôle de l'exposition peut être nécessaire pour protéger le personnel si des plantes produisant des pollens allergènes sont utilisées. Utiliser un PSM avec table réfrigérante pour manipuler les invertébrés (aussi ceux qui sont dénués d'ailes) afin d'empêcher leur déplacement actif.

⁵⁷ Directive de l'OFEV pour l'emploi d'un PSM: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01016/index.html?lang=fr

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
22	Mesures contre la propagation d'aérosols	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Utiliser un poste de sécurité microbiologique pour travailler avec des microorganismes (voir no 21 du présent tableau). • Utiliser des méthodes réduisant la production d'aérosols, p. ex. ne pas arroser les plantes infectées, mais irriguer directement la terre au moyen de tuyaux • Intégrer des filtres à air adéquats dans le système de ventilation. • Exécuter les travaux où la production d'aérosols est inévitable dans un laboratoire et ne transférer qu'ensuite dans la serre les organismes, enfermés dans des récipients. • Tenir compte du no 35 du présent tableau pour le transport afin d'éviter la production d'aérosols si le contenu est répandu par accident.
23*	Autoclave dans la zone de travail	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Un tel cas peut se présenter lorsque (liste non exhaustive): • Le confinement est maintenu pendant le transport et la méthode de transport est validée. • Aucun entreposage n'a lieu à l'extérieur de la zone de niveau 3. • L'autoclave se situe dans le même bâtiment, dans une zone contrôlée par rapport au milieu confiné, ou dans un bâtiment jouxtant la serre. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • La meilleure solution est un autoclave à double entrée. Ces appareils sont généralement installés dans une pièce contrôlée jouxtant la zone 3, à l'intérieur de la serre ou dans le bâtiment rattaché. • Valider le passage à l'autoclave des organismes et des charges utilisés; choisir un appareil qui enregistre la durée, la température et la pression de chaque passage; assurer une maintenance régulière. Applicable à l'utilisation d'invertébrés: • Inactivation par congélation (-80° C pendant 72 heures); méthode reconnue comme sûre pour les invertébrés; congélateur dans la zone de travail.

Organisation du travail

27	Tenue appropriée dans la zone de travail, c.-à-d. vêtements de protection appropriés et, le cas échéant, chaussures appropriées	En règle générale, le travail n'inclut pas de microorganismes ou d'endoparasites pathogènes pour l'être humain. Les vêtements portés dans la zone de travail ont pour but d'empêcher la propagation hors du milieu confiné d'organismes ou d'éléments capables de reproduction. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Utiliser des vêtements de dessus, à savoir blouse de laboratoire ou combinaison et, au besoin, couvre-chaussures et coiffe, ou changer de vêtements. • Tous les objets se trouvant dans des locaux de niveau 3 doivent être considérés comme potentiellement contaminés, ce qui inclut les vêtements de travail. Ces derniers doivent par conséquent être enlevés avant de quitter la zone de niveau 3. Il faut donc prévoir un endroit approprié, près de la porte, pour entreposer ces vêtements. • Les vêtements doivent en outre être soit passés à l'autoclave, soit décontaminés dans un sas pour matériel, soit éliminés comme déchets spéciaux. C'est pourquoi il faut éviter d'emporter en zone 3 des objets personnels inutiles. Si des microorganismes ou des endoparasites pathogènes pour l'être humain sont utilisés, les vêtements doivent également protéger la personne (voir no 28 du présent tableau). Pour les activités avec des invertébrés, une tenue de travail appropriée doit assurer un bon contraste (généralement tissu blanc, une combinaison peut être très fonctionnelle), comprendre des couvre-chaussures, si les chaussures ne sont pas changées, et une coiffe. Enlever la tenue de travail devant un miroir pour vérifier si des invertébrés s'y sont accrochés et contrôler également les autres vêtements exposés. Pour inactiver les éventuels invertébrés, congeler les vêtements de travail après emploi.
----	---	--

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
28	Mesures de protection personnalisées (équipement de protection individuelle); des mesures de protection adaptées à la personne doivent être prises en fonction de l'activité et des organismes utilisés.	En règle générale, des microorganismes ou des endoparasites pathogènes pour l'être humain ne sont pas utilisés. Les équipements de protection individuelle sont donc utilisés pour des raisons d'hygiène, pour protéger la personne contre des blessures, des griffures ou des piqûres, des produits chimiques ou phytosanitaires, des allergies, pour éviter de propager les organismes en dehors du milieu confiné (voir n° 27 du présent tableau), etc. Si les travaux englobent néanmoins des microorganismes ou des endoparasites pathogènes pour l'être humain, les équipements de protection individuelle peuvent se composer des éléments suivants (liste non exhaustive): • Blouse de laboratoire ou combinaison. • Gants fait d'un matériau qui ne soit pas allergène et suffisamment robuste pour la manipulation des organismes. • Masque, s'il y a un risque d'exposition à des organismes transmis par l'air. • Les équipements de protection individuelle sont considérés comme contaminés après usage; ils restent du côté sale du sas et sont décontaminés, c'est-à-dire passés à l'autoclave. • Désinfecter les mains après le travail. • Pour le travail avec des invertébrés, il faut choisir la tenue de travail de manière à empêcher les morsures et les piqûres. Congeler les vêtements afin d'inactiver les invertébrés qui s'y seraient accrochés. Pour travailler avec des plantes produisant des pollens allergènes, il peut être nécessaire de porter un masque.
29	Désinfection régulière des postes de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Désinfecter régulièrement les postes de travail dans la serre, si possible après chaque utilisation. • Procéder à une désinfection en profondeur surtout après la fin d'un essai ou entre des essais avec différents organismes afin d'empêcher que des organismes ne puissent survivre de façon incontrôlée. • Choisir des désinfectants en fonction de leur efficacité sur les organismes utilisés. • Si une fumigation est nécessaire, utiliser de préférence du peroxyde d'hydrogène. Ne pas utiliser de pesticides à titre préventif et, le cas échéant, en évaluer l'efficacité et la sécurité. Pour les invertébrés, consulter un spécialiste si nécessaire.⁵⁸
30*	Inactivation des microorganismes dans les effluents des évier, des canalisations et des douches	Cette mesure peut être omise avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement. Cela peut être le cas lorsqu'il n'y a pas d'écoulement, de lavabos ni de douches, que les organismes utilisés ne peuvent pas parvenir dans les eaux usées, etc. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Raccorder tous les effluents à un système de stérilisation validé. • Obturer les orifices de vidange de manière que l'eau ne puisse plus s'écouler. • Récupérer les eaux d'écoulement dans des récipients et des bassins contenant des désinfectants ou passer régulièrement les eaux récupérées à l'autoclave; évaporer les eaux récupérées si les quantités sont faibles.
31	Empêcher la fuite d'eau d'écoulement contaminée	Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • D'une manière générale, utiliser le moins d'eau possible. • Récupérer les éventuelles eaux usées et les inactiver, p. ex. avec des désinfectants (si les quantités sont importantes, tenir compte des dispositions sur la protection des eaux) ou en les passant à l'autoclave à 121° C. • Appliquer la méthode proposée à la mesure n° 30 du présent tableau.
32	Empêcher l'échappement d'éléments reproductifs de plantes par le biais de l'air ou de vecteurs	• Pour l'air, voir les mesures no 12 et 14 du présent tableau. • Pour les vecteurs, voir les mesures no 4, 5, 6 et 28 du présent tableau. • Contrôler le nombre de graines et semer dans des plateaux de culture: cela empêche que des graines ne soient perdues. • Le contrôle à l'aide d'une base de données des semences (responsabilité, accès,

⁵⁸ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

N°	MdS niveau 3 OUC	Commentaires
		étiquetage, documentation de l'entrée et de la sortie) empêche également que des graines ne soient perdues.
33	Inactivation des microorganismes présents dans le matériel, les déchets et les appareils contaminés dans la zone de travail	Cette mesure peut être mise en œuvre dans le bâtiment et non dans la zone de travail, avec l'autorisation de la Confédération. A cet effet, il faut établir pourquoi cette omission n'engendre aucune mise en danger de l'être humain ni de l'environnement, par exemple parce qu'elle est combinée avec la mesure no 23 du présent tableau (le matériel de nettoyage peut être contaminé lui aussi). Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes (liste non exhaustive): • Inactiver le matériel biologique résultant de l'activité, p. ex. en le passant à l'autoclave ou à l'aide de désinfectants appropriés ou de pesticides). • Décontaminer les appareils utilisés par un procédé de décontamination chimique des surfaces ou par fumigation. • Ne pas stocker le matériel devant être décontaminé afin d'empêcher des contaminations secondaires ou la dispersion de microorganismes. En cas d'utilisation d'invertébrés, l'inactivation peut se faire de la manière suivante: • Inactiver les invertébrés par chauffage au-delà de la température de survie ou par congélation (72 h à -80° C). • Passer à l'autoclave les invertébrés infectés par des microorganismes pathogènes (après congélation). • Nettoyer et décontaminer les récipients et les cages de manière qu'aucun invertébré ne puisse y survivre. • Transporter tous les déchets, matériels ou milieux de culture contaminés dans des récipients d'élimination bien fermés et étanches.
35	Empêcher l'échappement d'organismes durant le transport entre zones de travail à l'intérieur de l'entreprise	Voir 3.5, Transport

* Les mesures marquées d'un astérisque peuvent être modifiées, remplacées ou omises avec l'autorisation de l'office fédéral compétent.

3.4.4

Mesures de sécurité spécifiques complémentaires pour les serres où sont utilisés de petits invertébrés exotiques

Lors d'activités des classes 1 et 2 englobant des petits invertébrés exotiques, il faut garantir que tout échappement sera réduit au point de ne pas mettre en danger l'être humain, les animaux ou l'environnement ni la diversité biologique et l'utilisation durable de ses éléments. Pour les activités des classes 3 et 4, l'échappement doit être totalement empêché.

Les mesures de sécurité particulières décrites aux points 3.4.1 à 3.4.3 doivent être appliquées par analogie pour les organismes exotiques soumis au confinement obligatoire. En d'autres termes, il faut prendre des mesures pour atteindre le même degré de protection que celui qui est exigé pour d'autres organismes soumis au confinement obligatoire (voir aussi 3.4); ces mesures doivent être adaptées au type d'organismes utilisés.

Toute une série de telles mesures de sécurité spécifiquement conçues pour les petits invertébrés sont recensées dans les directives de l'APHIS (service d'inspection des animaux et des plantes des Etats-Unis) sur l'utilisation d'invertébrés exotiques phyto-

ravageurs⁵⁹, les lignes directrices sur le confinement des arthropodes de l'American Committee of Medical Entomology of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene⁶⁰ et les normes sur le confinement des installations manipulant des phytoravageurs de l'Agence canadienne d'inspection des aliments⁶¹. Elles complètent les propositions de mesures décrites aux points 3.4.1 à 3.4.3 pour confiner les petits invertébrés.

- > En cas d'utilisation de petits invertébrés exotiques, construire autant que possible le bâtiment dans une zone non agricole si les plantes cultivées pourraient en subir des dommages, et éviter la proximité avec la forêt si une propagation y est probable.
- > Utiliser autant que possible des enceintes climatiques à la place de serres afin de mieux contrôler les invertébrés.
- > Installer des portes fermant hermétiquement sur le cadre, avec des seuils surélevés pour empêcher la fuite d'invertébrés rampants. Préférer les portes coulissantes ou d'autres portes à fermeture automatique. Plus il y a de portes entre l'intérieur et l'extérieur, mieux c'est.
- > Enceintes climatiques où sont utilisés des insectes volants: choisir des portes sans fenêtres ou recouvrir les fenêtres afin d'éviter que les insectes ne volent en direction de la lumière se trouvant à l'extérieur (si les insectes recherchent l'obscurité, adapter en conséquence). Pour le niveau 3, couvrir les fenêtres de manière à ce qu'il soit temporairement possible de regarder à l'intérieur de l'enceinte. En outre, suspendre un morceau de non-tissé devant la porte. Si le travail inclut des insectes volants, placer à la sortie des pièces d'étoffe claires et unies se chevauchant; les vêtements sont ainsi débarrassés des insectes qui s'y seraient accrochés; les insectes sont bien visibles sur le tissu.
- > Empêcher que des invertébrés ne puissent s'échapper par des conduites d'amenée ou d'évacuation d'air.
- > Empêcher que des invertébrés ne puissent s'échapper par des tuyaux d'écoulement (p. ex. monter un filtre ou retenir les eaux usées et les bouillir).
- > Réduire au strict minimum les coins et les endroits où des invertébrés pourraient se cacher.
- > Lors du choix des cages, tenir compte du type, de la taille et du mode de locomotion des invertébrés utilisés, c'est-à-dire ailés ou non, diurnes ou nocturnes, mobiles (larves) ou immobiles (nymphes).
- > Les cages doivent être incassables et faciles à nettoyer et à décontaminer. Choisir le matériau et l'épaisseur des récipients d'élevage de manière que les invertébrés ne puissent pas y faire de trous (métal, polycarbonate, doubles filets; au niveau 3, en cas d'infection avec des organismes du groupe 3 pathogènes pour l'être humain, doubles cages). L'ouverture et la fermeture des cages doit se faire de manière qu'aucun animal ne puisse s'échapper. Au besoin, équiper les cages de manchettes pour la manipulation des organismes.
- > Placer un miroir à la sortie ou dans le vestibule pour voir les invertébrés qui se seraient accrochés aux vêtements (si nécessaire, après le travail avec des invertébrés,

⁵⁹ APHIS containment guidelines for arthropods: www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf. Chapter III A: Construction standards for specialised rooms, glasshouses.

⁶⁰ Arthropod containment guidelines. Vector Borne Zoonotic Dis (2003). <http://online.liebertpub.com/toc/vbz/3/2>

⁶¹ Normes sur le confinement des installations manipulant des phytoravageurs, Agence canadienne d'inspection des aliments: www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/bioconfinement/normes-sur-le-confinement/1412353866032/1412354048442?chap=3#s10c3

ne pas travailler avec des plantes ou des insectes hôtes et ne pas entrer en contact avec l'environnement).

- > Installer des pièges à insectes (bandes autocollantes, phéromones, lumière UV). Installer un rideau anti-insectes ou une porte avec grillage anti-mouches entre le vestibule et le local de culture.
- > Stocker les milieux nutritifs et l'alimentation des invertébrés à un endroit inaccessible (dans des locaux séparés, réfrigérateurs, récipients fermés hermétiquement).
- > Utiliser un aspirateur à insectes pour transférer des exemplaires adultes volants d'une cage vers une autre. Avant d'ouvrir une cage, placer une source de lumière derrière la cage afin que les adultes se dirigent vers le fond de la cage.

3.5 Transport

3.5.1 Mesures de sécurité s'appliquant au transport interne d'organismes soumis au confinement obligatoire

Si des organismes soumis au confinement obligatoire sont transportés à l'intérieur d'une serre ou du périmètre d'une institution, il s'agit d'un transport interne. En vertu de l'OUC, l'échappement d'organismes doit être réduit autant que possible (niveaux 1 et 2) ou empêché (niveau 3) durant le transport entre zones de travail à l'intérieur de l'entreprise. Cette mesure peut être mise en œuvre à l'aide des méthodes suivantes.

- > Etiqueter les emballages de manière que leur contenu et leur propriétaire puissent être identifiés.
- > Ouvrir dans une zone séparée les paquets livrés de l'extérieur. En outre, envisager l'utilisation d'un poste de sécurité microbiologique, selon le risque que présentent les organismes.
- > Parer à l'éventualité d'un emballage défectueux en préparant des moyens de décontamination et des mesures de sécurité appropriés. Décontaminer immédiatement le matériel d'emballage contaminé après en avoir retiré les organismes; procéder en fonction des organismes concernés (autoclave, congélation, etc.).
- > Utiliser un chariot de transport pour éviter de laisser tomber des récipients contenant des plantes ou des graines.

Tab. 8 > Propositions d'emballages pour le transport interne

Organismes	Emballages proposés
Plantes transgéniques, plantes exotiques envahissantes interdites	Plantes portant du pollen ou des graines: récipients de transport fermés pour empêcher ces éléments reproducteurs de se disséminer. Décontaminer la surface des récipients si du pollen s'y est déposé. Plantes sans pollen ni graines: dans des pots.
Plantes infectées avec des microorganismes phytopathogènes	Récipients primaires fermés qui empêchent tout échappement d'organismes; décontaminer la surface.
Microorganismes transgéniques non pathogènes	Récipients primaires fermés
Microorganismes et parasites pathogènes pour l'être humain et les animaux et le matériel qui est entré en contact avec ces organismes	Récipients primaires fermés et récipients secondaires étanches et incassables, avec pictogramme signalant le risque biologique. Pour le niveau 3, utiliser au besoin un sas de matériel ou d'échange stérilisable par fumigation pour sortir du matériel infecté emballé.
Invertébrés exotiques	Placer les récipients primaires dans des récipients secondaires étanches et incassables. Réfrigérer les paquets et les ouvrir dans un poste de sécurité microbiologique ou une cage fermée équipée de manchettes.

Si des organismes soumis au confinement obligatoire sont stockés en dehors du milieu confiné exigé, ils doivent l'être dans un emballage approprié au transport externe.

3.5.2 Mesures de sécurité s'appliquant au transport externe d'organismes soumis au confinement obligatoire

Le transport externe d'organismes génétiquement modifiés et pathogènes est soumis aux dispositions nationales et internationales sur le transport de marchandises dangereuses. Les instructions détaillées sur le transport, l'importation et l'exportation de plantes, d'invertébrés et de microorganismes génétiquement modifiés sont accessibles sur le site Internet de la Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique (CFSB)⁶².

Par contre, il n'existe pas de dispositions analogues relatives au transport des plantes exotiques envahissantes interdites ni des invertébrés exotiques. Mais en vertu de l'art. 15 OUC, il faut garantir que tout échappement d'organismes sera, en fonction du risque, réduit ou empêché.

L'importation et l'exportation d'organismes nuisibles particulièrement dangereux au sens de l'ordonnance sur la protection des végétaux (annexes 1 et 2) doivent être autorisées par l'Office fédéral de l'agriculture⁶³. Pour les espèces protégées selon la CITES⁶⁴, il faut une autorisation d'importation et d'exportation pour les plantes exotiques envahissantes interdites et les invertébrés exotiques s'ils figurent sur la liste des espèces protégées du pays exportateur. L'importation d'animaux et de produits d'ori-

⁶² CFSB, Transport, Import and Export of substances consisting of or containing pathogenic or genetically modified (micro)organisms: www.efbs.admin.ch/index.php?id=146&L=3

⁶³ OFAG, Importation de plantes et de produits végétaux, www.blw.admin.ch/themen/00012/01153/01155/index.html?lang=fr

⁶⁴ OSAV, Informations et formulaires d'importation CITES: www.blv.admin.ch/themen/handel_wild/index.html?lang=fr

gine animale requiert une autorisation de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires⁶⁵.

L'emballage ci-après peut en principe être utilisé pour les graines, les semis ou les plantes entières ainsi que pour les invertébrés.

- > récipient primaire étanche;
- > récipients secondaire étanche et
- > emballage extérieur;
- > l'emballage extérieur doit être rigide;
- > pour les liquides: placer un matériau absorbant entre les emballages primaire et secondaire qui pourrait absorber l'ensemble du liquide;
- > si plusieurs récipients primaires sont emballés dans un même récipient secondaire, envelopper chacun d'entre eux de manière qu'ils ne se touchent pas;
- > réfrigérant: en envelopper les récipients secondaires; l'emballage doit être résistant au produit réfrigérant utilisé.

La plupart des invertébrés n'ont besoin ni de grands récipients, ni d'aération, ni de nourriture, ni d'eau pour le transport. Les températures dans les récipients sont généralement suffisantes pendant le transport. Les IATA Live Animal Regulations 26th Edition décrivent les récipients appropriés, y compris pour les insectes et les arachnides.

L'emballage doit être suffisamment solide pour résister au transport. Pour le transport de plantes, il faut prévoir du matériel de protection pour empêcher leur dessèchement et leur endommagement. Les graines, les fruits et les fleurs seront de préférence enlevés avant le transport, ou alors la plante sera emballée, avec les récipients la contenant, de manière que les graines, les pollens, d'autres parties végétales ou le substrat ne puissent pas parvenir dans l'environnement.

3.6 Plans d'urgence

Si l'on veut éviter que des organismes soumis au confinement obligatoire ne s'échappent dans l'environnement dans des situations d'urgence, il est indiqué d'identifier les urgences potentielles et de les évaluer en fonction de leur pertinence. Les stratégies nécessaires sont ensuite mises au point sur la base de l'évaluation; les mesures correspondantes pour prévenir ou maîtriser de tels incidents sont arrêtées dans des plans d'urgence. Ces derniers peuvent entraîner des modifications des processus de travail habituels.

- > Si le milieu confiné est perturbé par un accident, il faut envisager deux situations: 1) des organismes soumis au confinement obligatoire se sont déjà échappés; 2) il se peut que de tels organismes s'échappent. En priorité, il faut rétablir le milieu confiné afin d'empêcher que davantage d'organismes ne puissent s'échapper. Les méthodes pour récupérer ou inactiver les organismes soumis au confinement obligatoire déjà

⁶⁵ OSAV, Importation d'animaux et de produits d'origine animale, www.blv.admin.ch/ein_ausfuhr/index.html?lang=fr%20

disséminés dépendent du type d'organismes et du nombre d'individus qui se sont échappés.

- > Si le milieu confiné contient des plantes, le risque que des éléments végétaux aptes à la reproduction s'échappent immédiatement lors d'un accident n'est pas très élevé, même pour le pollen, à condition que les mesures d'hygiène aient été appliquées. Il n'y a par conséquent pas lieu d'escompter une grande urgence. Il faut néanmoins réparer le plus rapidement possible la faille dans le milieu confiné.
- > Dans le cas des invertébrés, le risque d'échappement est très faible aux stades où les individus sont immobiles ou se meuvent lentement. Il est par contre considérable pour les insectes volants, spécialement en cas de bris de verre. Il est pratiquement impossible de récupérer des insectes volants une fois qu'ils se sont échappés. Il faut tenir compte de ce problème en prévoyant des cages et des récipients appropriés ainsi que des pièges à l'intérieur et à l'extérieur du milieu confiné. Des procédures spécifiques sont requises si les récipients primaires sont endommagés par accident. Il faut prévoir, pour l'éventualité d'un échappement hors du milieu confiné vers d'autres zones du bâtiment, des mesures de récupération ou d'inactivation dans ces zones.
- > Il faut prévoir des mesures pour empêcher que des organismes soumis au confinement obligatoire s'échappent pendant les travaux de réparation.
- > Il faut, dès la planification, choisir le bon emplacement et la construction adéquate pour empêcher toute rupture du milieu confiné due à l'erreur humaine, à la panne d'un système technique, à une coupure de courant, à une rupture de la construction liée à des défaillances de matériel, à une tempête, au vandalisme, à des inondations, etc. Il est essentiel de veiller à des pratiques de travail sûres, à un entretien régulier et à la validation des appareils-clés pour la biosécurité (autoclave, ventilation, poste de sécurité microbiologique, désinfection) pendant l'exploitation afin d'éviter les accidents.
- > Un plan d'urgence doit prévoir également la disponibilité immédiate du matériel nécessaire pour rétablir le milieu confiné, par exemple pour colmater des plaques de verre cassées ou des filets/filtres déchirés. Il convient en outre de définir la procédure à suivre si la ventilation ou les pompes d'eaux usées devaient aussi être concernées.
- > Il est important de disposer, à l'intérieur et à l'extérieur du milieu confiné, des trousseaux de nettoyage (spill kits) nécessaires pour traiter du matériel déversé, et de définir les procédures correspondantes.
- > En cas d'incendie, la priorité première est la protection des personnes et l'alarme. Etant donné qu'une serre est constituée de peu de matériaux combustibles et qu'il est probable que le feu et la fumée détruisent la plupart des organismes, le plus grand risque est que des organismes soumis au confinement obligatoire soient disséminés avec les eaux d'extinction. Il convient par conséquent, en fonction du danger, d'envisager des mesures pour retenir ces eaux.

Les plans d'urgence découlant de ce processus d'évaluation doivent être intégrés dans la stratégie d'urgence globale de la serre et de l'installation (les parties qui ne sont pas des milieux confinés). La formation des personnes concernées est primordiale pour que les mesures de contrôle, de prévention et de correction en rapport avec les situations d'urgence soient effectivement mises en œuvre. En outre, il faut autant que possible vérifier l'efficacité des plans d'urgence.

Les événements qui peuvent aboutir à l'échappement d'organismes sont notamment les suivants:

- > dégâts causés par des forces naturelles (feu, eau);
- > dégâts aux bâtiments, bris de vitres (échange d'air incontrôlé);
- > inactivation insuffisante des organismes (stérilisation des eaux usées, autoclave, désinfectants périmés);
- > interruption de la ventilation (perte de la dépression);
- > filets et filtres qui ne parviennent pas à retenir les petits invertébrés à tous les stades de leur développement;
- > déchirures dans les filets ou les filtres (eaux usées, air entrant/sortant) ou obstruction des filtres HEPA (High Efficiency Particular Airfilter);
- > pannes du poste de sécurité microbiologique;
- > renversement de cultures liquides de microorganismes;
- > échappement d'invertébrés des récipients de culture ou des cages;
- > échappement de microorganismes ou d'invertébrés par le biais de personnes qui quittent le milieu confiné;
- > emballage insuffisant pour le transport d'organismes;
- > accident entraînant la contamination de la personne concernée ou l'exposition d'autres personnes.

Si des organismes pathogènes pour l'être humain sont utilisés, il faut tenir compte également des situations d'urgence où des personnes sont exposées à l'intérieur de la serre.

Pour empêcher que des organismes ne s'échappent, les mesures suivantes notamment peuvent être prévues:

- > En cas de bris de vitres (échange d'air incontrôlé):
 1. prévoir une bâche en plastique comme couverture provisoire,
 2. enlever du local concerné les organismes si ceux-ci ou leurs éléments reproductifs peuvent parvenir dans l'environnement, et
 3. prévoir une décontamination du local avant le remplacement des vitres si la brève ouverture du milieu confiné pendant les travaux de réparation pourrait permettre à des organismes soumis au confinement obligatoire de s'échapper dans l'environnement.
- > Mesures de prévention et de correction pour éviter une inactivation incomplète des organismes:
 1. Décontamination des eaux usées (le cas échéant): déterminer un procédé approprié pour les organismes concernés; valider et surveiller la procédure; contrôler régulièrement l'efficacité de l'installation; installer un dispositif de sécurité pour éviter que des eaux non décontaminées ne soient évacuées.
 2. Passage à l'autoclave: choisir le type d'appareil et le programme en fonction des organismes et de la quantité; s'assurer de l'utilisation correcte; suivre et vérifier les passages; prévoir une maintenance régulière.

3. Produits désinfectants: spectre d'action, durée de conservation, mode d'emploi, durée d'application. Mettre également à disposition des désinfectants pour des accidents où des organismes sont renversés.
 4. Evaluer les conséquences en cas d'échec des contrôles et prévoir des mesures adaptées à la situation.
- > Mesures de prévention et de correction si une transmission par l'air est possible:
 1. Installer un système de ventilation et des filtres adaptés aux organismes, en assurer une maintenance régulière et en surveiller le fonctionnement.
 2. Installer un poste de sécurité microbiologique approprié si nécessaire, en surveiller le fonctionnement, en assurer une maintenance régulière, suspendre le mode d'emploi à proximité de l'appareil.
 3. Evaluer les conséquences en cas d'échec des contrôles et prévoir des mesures adaptées à la situation, par exemple pour une déchirure ou une obstruction des filtres et des filtres.
 - > Mesures de prévention et de correction pour le cas où des organismes devaient s'échapper de récipients primaires:
 1. Evaluer les récipients primaires quant à leur adéquation et à leur bon fonctionnement, les adapter aux organismes et au déroulement du travail.
 2. Prévoir des trousseaux de nettoyage ou d'autres mesures permettant d'inactiver ou de récupérer les organismes.
 3. Adopter les mesures en fonction des dommages à éviter ou à réparer, par exemple exposition ou contamination de personnes / de l'environnement.
 - > Déterminer sur la base des dommages potentiels des mesures pour remédier à un échappement accidentel d'organismes par le biais de personnes au moment où elles quittent le milieu confiné. En particulier, dispositif, dans la zone de travail, pour la décontamination personnelle des vêtements de travail ou pour vérifier la présence de petits invertébrés sur ces vêtements (blouse de travail, couvre-chaussures, coiffe).
 - > Installer des portes de secours, qui rendent impossible un accès depuis l'extérieur et qui déclenchent un signal sonore à l'ouverture.
 - > Pour les installations de niveau 3, il faut en outre remplir les exigences formulées dans l'ordonnance sur les accidents majeurs.

3.7

Déconstruction de serres

La déconstruction d'une serre comprend:

- > L'extermination de tous les organismes soumis au confinement obligatoire et de leurs diaspores (p.ex. graines, pollens, racines pérennes, spores, œufs) se trouvant dans le milieu confiné.
- > Le monitoring de la zone de confinement pendant une durée suffisante pour qu'il soit possible de constater des repousses et de lutter contre celles-ci.
- > L'intégration de la procédure de déconstruction dans le programme de sécurité de l'installation prévu à l'art. 12 OUC.

Les démarches spécifiques sont en l'occurrence les suivantes:

- > Tout le matériel présent dans la serre devant être déconstruite et qui est constitué d'organismes soumis au confinement obligatoire ou qui en contient doit être enlevé des plates-bandes ou des pots; il doit être emballé sûrement avant d'être transporté hors du milieu confiné pour être inactivé. Il faut prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher que du pollen, des graines, des agents pathogènes ou des diaspores de plantes ne tombent par terre ou sur des tables.
 - > Le matériel emballé doit être transporté en conformité avec les dispositions internationales pertinentes et être inactivé avant l'élimination (de préférence par un passage à l'autoclave).
 - > Les dépôts de semences et les cultures pathogènes doivent également être rassemblés et inactivés comme décrit ci-dessus.
 - > Les pots à plantes qui ont été utilisés pour des organismes génétiquement modifiés doivent être emballés avec leur contenu (terre) comme indiqué plus haut, et être inactivés à l'autoclave ou par incinération.
 - > Les sols, parois, tables, machines et autres dispositifs doivent être débarrassés de toutes les diaspores. Pour les sols scellés et les autres éléments de construction susmentionnés, une première étape consiste à essuyer toutes les parois, fenêtres, tables et autres dispositifs. Il faut ensuite passer toutes ces surfaces et le sol à l'aspirateur (équipé d'un filtre HEPA, High Efficiency Particular Airfilter). Une autre mesure de précaution peut être de passer tous ces éléments à la flamme.
 - > Les serres qui ont été utilisées pour des plantes génétiquement modifiées ou des agents pathogènes doivent ensuite être décontaminées adéquatement.
 - > La procédure à suivre pour les serres qui ont un sol naturel, des plates-bandes, des sols en plaques de ciment et/ou des zones de gravier est plus complexe, plus longue et plus onéreuse, et le risque de rompre le confinement est plus élevé.
- a) **Sols naturels et plates-bandes:** enlever la terre et la passer à l'autoclave ou l'incinérer, ce qui inactive les graines, les diaspores végétatives et les agents pathogènes qu'elle contient. Avec ce procédé, il est cependant vite arrivé que de la terre soit dispersée en dehors de la zone de confinement. Une fois cette couche enlevée, les plates-bandes vides doivent être stérilisées par une combinaison de traitement chimique, de stérilisation à la vapeur sous film plastique ou de passage à la flamme. Il est possible, selon les circonstances, de stériliser la terre sur place avec le même procédé. Mais il peut être difficile d'atteindre une stérilisation à 100 pour cent.
- b) **Sols en plaques de ciment:** après avoir procédé aux premières étapes de nettoyage décrites plus haut, les plaques de ciment sont soulevées et la terre est enlevée par grattage ou brossage. Enfin, les plaques sont passées à la flamme avant d'être enlevées. La terre, le gravier, le sable, etc. qui se trouvaient sous les plaques peuvent ensuite être stérilisés comme décrit pour les plates-bandes. Une stérilisation sur place peut aussi être tentée dans le cas de sols en plaques de ciment. Il est toutefois difficile d'optimiser ce processus.
- c) **Surfaces de gravier:** les surfaces de gravier, qui se trouvent normalement en dessous des tables pour collecter les eaux usées, peuvent être stérilisées comme les plates-bandes.
- d) **Extermination dans le milieu confiné:** procédure alternative, plus simple mais plus longue également, qui réduit le risque de rompre le confinement. Elle consiste à

maintenir des conditions optimales pour la germination et la croissance après avoir retiré les plantes et/ou les agents pathogènes de la zone de confinement. Cette zone pourra ensuite être fumigée à plusieurs reprises avec des substances chimiques appropriées et/ou traitée avec des herbicides afin de détruire les plantes et les agents pathogènes qui seraient nés de diaspores restées dans le milieu confiné. Il faut éviter absolument que des plantes qui viendraient à pousser ne fleurissent! Le traitement peut être interrompu une fois que toute croissance a cessé (voir 3.8).

- > Surveiller toutes les activités accomplies par du personnel externe lors du nettoyage, de l'enlèvement, du transport et de la stérilisation afin de maintenir autant que possible le confinement au sens de l'OUC.
- > Définir les processus pour les activités décrites ci-dessus avant la déconstruction et consigner les résultats dans un procès-verbal.

3.8 Surveillance des environs

La surveillance permet de vérifier et de documenter le respect du devoir de diligence arrêté à l'art. 4 OUC. La documentation doit être conservée pendant dix ans après la cessation des activités et être mise à la disposition des autorités. La responsabilité incombe aux personnes morales responsables des activités.

3.8.1 Surveillance pendant l'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, la surveillance signifie, dans le cadre de la présente aide à l'exécution, la détection d'organismes soumis au confinement obligatoire en dehors du milieu confiné prévu à leur effet. Les mesures de sécurité générales de l'OUC⁶⁶ (voir 3.3.1) prévoient qu'il peut être nécessaire de procéder à des «tests de vérification, le cas échéant, de la présence d'organismes utilisés et aptes à survivre en dehors des barrières physiques primaires».

Les «barrières physiques primaires» sont des contenants tels que les récipients de culture ou les cages utilisés à l'intérieur d'une serre, mais il peut aussi s'agir de zones entières d'une serre ou de la totalité de la serre (pour les plantes, les microorganismes ou des invertébrés appliqués sur des plantes).

Le monitoring ne doit être ciblé que sur les organismes soumis au confinement obligatoire dont le pouvoir germinatif ou la capacité de survie demeurent en dehors du milieu confiné étant donné que seuls sont exigés les tests visant à vérifier la présence d'«organismes utilisés et aptes à survivre».

La présence d'organismes ne doit être testée que «le cas échéant», ce qui signifie que la surveillance doit avoir lieu en cas de soupçon fondé. C'est le cas lorsque des fuites sont découvertes sur des récipients ou sur la serre, si l'ouverture de ces derniers ou l'accès à la serre ont eu lieu dans des conditions non contrôlées ou encore si des méthodes de travail peu sûres ont été appliquées lors d'un incident.

⁶⁶ Ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC, RS 814.912): www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

Un programme de surveillance inclut une analyse déterminant quels organismes pourraient s'échapper du milieu confiné, les distances de dissémination potentielle, la probabilité d'un échappement, les risques encourus dans une telle éventualité, la possibilité de détecter un échappement ainsi que les méthodes et les mesures pouvant être appliquées en cas d'échantillons positifs. Tout échantillon positif doit se traduire par une réévaluation des mesures de confinement et des méthodes de travail.

La présence d'organismes peut être attestée par des tests par frottis suivis de tests PCR/inoculation (microorganismes), par l'installation de pièges à spores/pollen (plantes, champignons) ou par l'utilisation d'indicateurs/plantes hôtes spécifiques (phytopathogènes), etc., tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la serre. Ne recourir aux plantes indicatrices que si leur utilisation ne risque pas de favoriser une dissémination d'organismes qui se seraient échappés par accident.

Une bande de 1,5 mètre de large au moins peut être aménagée tout autour de la serre, si cela peut faciliter le monitoring d'invertébrés qui s'échapperaient par accident. Contiguë à la surface occupée par la serre, elle sera constituée de gravier, de gazon tondu, de goudron ou d'autres matériaux appropriés.

Si des organismes génétiquement modifiés qui se sont échappés d'une serre sont dispersés dans un rayon important ou disséminés par le vent, les recommandations pour une meilleure surveillance des organismes génétiquement modifiés⁶⁷ fournissent des indications et des références.

La décontamination chimique des surfaces, la fumigation et l'application d'herbicides ou de pesticides constituent les possibilités pour inactiver des organismes qui se sont échappés à l'intérieur de la serre. Si des organismes se trouvent à l'extérieur de la serre à proximité immédiate de celle-ci, on peut passer le sol à la vapeur ou à la flamme, appliquer des herbicides/pesticides, clôturer le périmètre affecté et surveiller l'éventuelle germination de plantes pendant 2 à 3 périodes de croissance, etc.

3.8.2 Surveillance pendant et après la déconstruction

Le succès de la déconstruction d'une serre peut être évalué sur la base de la surveillance. L'objectif de ce dernier est de vérifier si des organismes soumis au confinement obligatoire se propagent à l'intérieur (sur le périmètre) et à l'extérieur de la serre désaffectée.

Etant donné que le type et la qualité des serres varient fortement et qu'il y a une vaste palette d'organismes utilisés, le processus de surveillance doit être conçu en fonction de la situation particulière.

- > La surveillance d'une serre désaffectée doit en principe être assurée par son ancien utilisateur. Si ce dernier n'est plus présent, la nouvelle entité utilisant la serre doit désigner une personne qualifiée pour faire ce monitoring.
- > La personne chargée de la surveillance doit déterminer le processus de surveillance d'entente avec l'autorité d'exécution. Y seront définis les observations à effectuer,

⁶⁷ Monitoring of genetically modified organisms, a policy paper: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/11329/index.html?lang=fr

leur fréquence et la durée d'observation. La procédure, la fréquence et la durée d'observation doivent être adaptées aux caractéristiques biologiques des organismes concernés, en particulier de leur phase de repos et de la durée de vie des graines et spores dans les conditions locales.

- > Il convient de définir également avec l'autorité d'exécution les mesures à prendre dans l'éventualité d'une repousse pendant la durée de la surveillance, y compris l'option d'une prolongation de cette durée.

Le confinement doit être maintenu pendant la surveillance. Les activités qui rompent le confinement (y compris une recontamination de la surface surveillée) ou qui pourraient le compromettre ne sont pas admissibles pendant cette période. En conséquence:

- > l'accès aux installations n'est permis qu'au personnel de surveillance pendant la période de surveillance;
- > aucune autre utilisation des installations n'est autorisée pendant la période de surveillance

> Bibliographie

Adair D., Irwin R. 2008: A Practical Guide to Containment: Plant Biosafety in Research Greenhouses., 2nd edition. Information Systems for Biotechnology, Virginia Tech.

Arabidopsis Biological Resource Center, Resources, Stock handling FAQs, Seed handling procedures, <http://abrc.osu.edu/seed-handling>

Armitage C., Babcock C., Bouchier R., Brière S., De Boer S., De Clerck-Floate R., Kristjansson G., Langevin P., McDonald J., Miller S., Miller S., Norman S., Parker D., Rashid K., Thompson D., Watson A., Weiler B., Young L. 2007: Normes sur le confinement des installations manipulant des phytoravageurs, 1re édition. Agence canadienne d'inspection des aliments.

CABI, Invasive Species Compendium, Datasheets, *Belonolaimus longicaudatus* (sting nematode), www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=8892&loadmodule=datasheet&page=481&site=144

Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse, Néophytes, Listes et fiches d'information, www.infoflora.ch/fr/flore/neoptytes/listes-et-fiches.html

Chosewood L.C., Wilson D.E. 2009: Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5th edition. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health.

Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique, Transport, import and export of substances consisting of or containing pathogenic or genetically modified (micro)organisms, www.efbs.admin.ch/index.php?id=146&L=3

Deutsches Bundesministerium der Justiz, Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, www.gesetze-im-internet.de/bimschv_12_2000/index.html#BJNR060310000BJNE001002310

Küng V. 2008: Programme de sécurité de l'entreprise au sens de l'ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC). Office fédéral de l'environnement).

Maize Genetics and Genomics Database, Maize GDB Tutorials, Controlled Pollinations of Maize, www.maizegdb.org/IMP/WEB/pollen.htm

Nagel M., Börner A. 2010: The longevity of crop seeds stored under ambient conditions Seed Science Research: 1–12.

National Institutes of Health, Office of Biotechnology Activities, NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules, http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html

Office fédéral de l'agriculture, Thèmes, Protection des végétaux, Importation ou déplacement d'organismes nuisibles particulièrement dangereux, de terre et substrats de culture, ainsi que de végétaux et parties de végétaux interdits, www.blw.admin.ch/themen/00012/01153/01156/index.html?lang=fr

Office fédéral de l'environnement, Documentation, Publications, Biotechnologie, Classification des organismes, www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01614/index.html?lang=fr

Office fédéral de l'environnement, Biotechnologie, Notifications et autorisations, Activités en milieu confiné, FAQ, www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/01749/index.html?lang=fr#sprungmarke1_2

Office fédéral de l'environnement, Thème Biotechnologie, Activités en milieu confiné, www.bafu.admin.ch/biotechnologie/index.html?lang=fr

Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires, Thèmes, CITES: Animaux et plantes sauvages, www.blv.admin.ch/themen/handel_wild/index.html?lang=fr%20

Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes, A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests, Datasheet für *Ditylenchus dipsaci*, www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes, A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests, Datasheet für *Spodoptera littoralis*, www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes, Plant Quarantine, www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm

Plantwise Knowledge Bank, Datasheet für *Diabrotica balteata*, www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=18618

Poste de sécurité microbiologique. Directive pour l'emploi d'un poste de sécurité microbiologique lors de l'utilisation de microorganismes pathogènes pour l'homme, bafu.admin.ch/uv-0816-f

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 25 août 1999 (Etat le 1er juin 2012) sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM, RS 832.321), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19994946/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012) (Etat le 1er juin 2015), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19910033/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE, RS 814.911) (Etat le 1^{er} juin 2012), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20062651/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (OUC, RS 814.912) (Etat le 1^{er} juin 2012), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100803/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 22 juin 2005 sur les mouvements de déchets (OMoD, RS 814.610) (Etat le 1^{er} mai 2014), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20021080/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 27 octobre 2010 sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101847/index.html

Recueil systématique du droit fédéral, ordonnance du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE, RS 814.011) (Etat le 1^{er} décembre 2013), www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19880226/index.html

Sanders C.J., Mellor P.S., Wilson A.J. 2010: Invasive arthropods. Revue scientifique et technique (International Office of Zoonotics): 273–86.

Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology 1999: Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat), OCDE. OECD Environmental Health and Safety Publications.

United States Department of Agriculture and Plant Health Inspection Service, Containment Facility Guidelines for Noxious Weeds and Parasitic Seed Plants, www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/noxiousweeds_containment_guidelines.pdf

United States Department of Agriculture and Plant Health Inspection Service, Containment Guidelines For Nonindigenous, Phytophagous Arthropods and Their Parasitoids and Predators, www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf

Vector Borne and Zoonotic Diseases 2003: Arthropod containment guidelines. A project of the American Committee of Medical Entomology and American Society of Tropical Medicine and Hygiene. 61–98.

Züghart W., Raps A., Wust Saucy A.-G., Dolezel M., Eckerstorfer M. 2011: Monitoring of genetically modified organisms. A policy paper representing the view of the National Environment Agencies in Austria and Switzerland and the Federal Agency for Nature Conservation in Germany, Umweltbundesamt GmbH, Wien.

> Répertoire

Figures

Fig. 1

Types de serres: construction en verre, enceinte climatique 10

Fig. 2

Voies de dissémination des organismes à partir d'une serre 22

Tableaux

Tab. 1

Différences dans la fécondation et les graines du maïs, de l'arabette de Thalius, du tabac et du blé 16

Tab. 2

Exemples de plantes exotiques envahissantes interdites en vertu de l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement 18

Tab. 3

Exemples de petits invertébrés exotiques 20

Tab. 4

Mesures de sécurité générales (MSG) relatives à l'exploitation d'une serre 26

Tab. 5

Mesures de sécurité (MdS) pour les serres de niveau 1 31

Tab. 6

Mesures de sécurité (MdS) pour les serres de niveau 2 33

Tab. 7

Mesures de sécurité (MdS) pour les activités de classe 3 dans des serres 37

Tab. 8

Propositions d'emballages pour le transport interne 46