

ITM-SST 1830.2

INSTALLATIONS A LASER

Prescriptions de sécurité types

Le présent document comporte 12 pages

Sommaire

| Article | Page |
|---|------|
| 1. Objectif et domaine d'application | 3 |
| 2. Définitions | 3 |
| 3. Normes et règles techniques | 4 |
| 4. Prescriptions générales | 4 |
| 5. Construction et équipement des installations à laser | 5 |
| 6. Réceptions et contrôles | 6 |
| 7. Exploitation | 6 |
| 7.1) Responsable de sécurité Laser | 6 |
| 7.2) Délimitation et signalisation des zones de danger | 7 |
| 7.3) Mesures de sécurité | 8 |
| 7.4) Entretien des installations à laser | 9 |
| 8. Surveillance médicale | 10 |
| 9. Utilisations particulières | 10 |

| | | |
|------|---|----|
| 9.1) | Installations à laser pour démonstrations, affichages et spectacles | 10 |
| 9.2) | Installations à laser pour démonstrations dans l'enseignement | 10 |
| 9.3) | Installations à laser pour utilisations médicales | 11 |
| 9.4) | Installations à laser pour travaux d'alignement et de nivellement | 11 |
| 10. | Signalisation de sécurité | 12 |
| 11. | Registre | 12 |

Art. 1er - Objectif et domaine d'application

1.1 Les présentes prescriptions ont pour objectif de spécifier les prescriptions générales de sécurité relatives aux installations à laser.

1.2 Des allègements ou dispenses aux présentes prescriptions peuvent être accordées au cas par cas, mais uniquement si des mesures de rechange garantissant une protection au moins équivalente, sont prises.

Ces mesures de rechange doivent être reconnues comme garantissant un niveau de sécurité équivalent par un organisme de contrôle et acceptées comme telles par l'Inspection du travail et des mines.

Art. 2. - Définitions

2.1 Sous la dénomination « organisme de contrôle » est à comprendre tout organisme autorisé à contrôler les installations à laser par le règlement ministériel le plus récent en date, du Ministre ayant dans ses attributions le travail concernant l'intervention d'organismes de contrôle dans le cadre des compétences et attributions de l'Inspection du travail et des mines.

2.2 Par « installation à laser » est à comprendre tout appareil et toute installation servant à générer, à transmettre ou à utiliser un ou plusieurs rayons laser.

2.3 Par « laser » (amplification de lumière par une émission stimulée de rayonnements) : est à comprendre tout dispositif susceptible de produire ou d'amplifier des rayonnements électromagnétiques de longueur d'onde correspondant aux rayonnements optiques, essentiellement par le procédé de l'émission stimulée contrôlée.

2.4 Par « rayonnements laser » sont à comprendre les rayonnements optiques provenant d'un laser.

2.5 La « classe d'une installation à laser » caractérise le potentiel de danger que peut présenter le rayon laser.

Les classes 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B et 4 mentionnées dans les présentes prescriptions sont à comprendre au sens des définitions reprises dans la norme EN 60825.

2.6 Par « limite d'émission accessible » (LEA) est à comprendre le niveau maximal d'émission accessible permis dans une classe particulière.

2.7 Par « exposition maximale permise » (EMP) est à comprendre le niveau de rayonnement laser auquel des personnes peuvent être exposées dans les conditions normales sans subir des effets nuisibles. Une définition plus rigoureuse, des niveaux d'exposition maximale permise dans l'état actuel des connaissances ainsi que des exemples de calcul de l'exposition maximale permise sont spécifiés dans la norme EN 60825.

2.8 Par « zone de risque laser » est à comprendre la zone à l'intérieur de laquelle, l'éclairement ou l'exposition énergétique est susceptible de dépasser l'exposition maximale permise (EMP) appropriée sur la cornée.

Art. 3. - Normes et règles techniques

Les normes, prescriptions, directives de sécurité et d'hygiène et les règles de l'art à appliquer lors de la conception, de la construction, du montage, de l'aménagement et de l'exploitation sont en particulier les présentes prescriptions et en général les normes européennes (EN) afférentes les plus récentes en vigueur, notamment la norme EN 60825.

La conception et la construction des installations à laser ne sont pas régies par les présentes prescriptions si ces installations à laser sont déjà régies par des dispositions de directives européennes concernant leur mise sur le marché (p.ex. la directive modifiée 2006/42/CE relative aux machines, la directive 93/42/CEE relative aux dispositifs médicaux, la directive 2006/95/CE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension, ...).

Art. 4. - Prescriptions générales

4.1 Il est interdit d'utiliser des installations à laser ou des parties de ces installations, qui ne sont pas construites, disposées ou mises en œuvre dans des conditions assurant la sécurité et l'hygiène des travailleurs.

4.2 L'exploitant doit en outre se conformer:

- au Code du travail et des arrêtés et règlements grand-ducaux pris en exécution de ce Code dont notamment:
 - * le règlement grand-ducal modifié du 4 novembre 1994 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de travail;
 - * le règlement grand-ducal du 4 novembre 1994 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de protection individuelle;
 - * le règlement grand-ducal du 26 juillet 2010
 1. relatif aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des salariés aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels et rayonnement solaires)
 2. portant modification du règlement grand-ducal modifié du 17 juin 1997 concernant la périodicité des examens médicaux en matière de médecine du travail
- à la loi du 27 mai 2010 relative aux machines, transposant en droit luxembourgeois la directive modifiée 2006/42/CE relative aux machines, si un laser est intégré dans des installations tombant sous les dispositions de cette législation.

Art. 5. - Construction et équipement des installations à laser

5.1 Les installations à laser doivent être rangées dans une des classes de 1 à 4 mentionnées au paragraphe 2.5 et doivent être clairement identifiées comme appartenant à une de ces classes.

Si la modification par l'utilisateur d'une installation à laser initialement classifiée affecte un aspect quelconque des performances de l'appareil ou de ses fonctions prévues, la personne ou l'organisation effectuant une telle modification a la responsabilité d'assurer la reclassification et le nouvel étiquetage de l'installation à laser.

5.2 Les installations à laser doivent être pourvues des équipements de protection nécessaires pour réduire les possibilités d'exposition à un rayonnement laser de niveau dangereux et à d'autres risques associés tels que par exemple, les émanations de gaz ou de vapeurs provenant des agents cryogènes, des rayonnements connexes émis par les lampes à éclair ou aux tubes à décharge de lasers continus, des rayonnements de retour de cible, des risques électriques par l'utilisation de hautes tensions, de l'énergie accumulée dans des batteries de condensateurs.

5.3 Le faisceau émis par tout appareil à laser des classes 3B et 4 doit être terminé à la fin de son trajet utile ou par une matière à réflexion diffuse ayant une réflectivité et des propriétés thermiques adéquates, ou par des absorbeurs.

Les trajets des faisceaux laser doivent être enfermés dans la mesure du possible, dans une enceinte de protection.

5.4 Les installations à laser des classes 3 à 4 doivent être conçues et équipées de telle façon que tout rayonnement involontaire soit rendu impossible par l'utilisation de commandes de sécurité adéquates qui ne peuvent être actionnées que sous l'exercice d'une action volontaire.

5.5 Les installations à laser des classes 3 à 4 doivent être conçues et équipées de telle façon que toute réflexion spéculaire involontaire du rayonnement soit impossible.

5.6 Les installations d'optique ou équipements de protection individuelle utilisés pour l'observation ou pour l'ajustement des installations à laser doivent être conçus de façon à ce que la limite d'émission accessible, correspondant aux installations de la classe 1M, ne soit pas dépassée.

5.7 Les équipements optiques destinés à être utilisés comme adapteurs non fixes sur des installations à laser, doivent porter des indications renseignant sur les modifications relatives au rayonnement et sur l'exposition que l'équipement optique est supposé engendrer.

5.8 Les installations à laser des classes 1 à 3R doivent être conçues de manière à ce qu'il ne soit pas possible d'y installer des adaptateurs qui entraînent un reclassement de l'installation vers les classes 3B et 4.

Art. 6. - Réceptions et contrôles

6.1.1 Les installations à laser qui comprennent des sources laser des classes 3B et 4 doivent être réceptionnées avant leur mise en service par un organisme de contrôle agréé.

6.1.2 Pour les installations à laser qui comprennent des sources laser des classes 3B et 4, un organisme de contrôle doit vérifier les zones à risque laser et contrôler que toutes les mesures de sécurité telles que spécifiées à l'article 5 et au paragraphe 7.3 soient prises.

6.1.3 Les installations à laser mobiles qui comprennent des sources laser des classes 3B et 4 autres que ceux spécifiés à l'article 9 ci-après doivent être réceptionnées par un organisme de contrôle chaque fois qu'ils sont mis en œuvre à un endroit différent du lieu de réception d'origine.

6.1.4 L'organisme de contrôle doit dresser un rapport de réception qui est à tenir à disposition des services de contrôle.

6.1.5 Toute installation reclassée doit être réceptionnée par un organisme de contrôle avant sa remise en service.

Art. 7. - Exploitation

7.1 Responsable de sécurité laser

7.1.1 L'exploitant qui utilise des installations à laser qui comprennent des sources laser des classes 3B et 4 doit nommer un responsable de sécurité laser.

7.1.2 L'exploitant doit charger le responsable de sécurité laser des charges suivantes:

- évaluation et contrôle des risques présentés par les installations à laser ou à proximité directe de telles installations;
- surveillance du fonctionnement de l'installation à laser et signalisation d'éventuels dérangements;
- choix des équipements de protection individuelle;
- instruction du personnel travaillant avec des installations à laser ou à proximité directe de telle installations;
- surveillance quant au respect des règles de sécurité lors de l'exploitation des installations à laser;

- collaboration avec l'Inspection du travail et des mines, les organismes de contrôle agréés et les autres intervenants extérieurs;
- surveillance générale du respect des dispositions légales et réglementaires en vigueur en matière de mesures de sécurité liées à la mise en œuvre des installations à laser.

7.1.3 L'exploitant doit investir le responsable de sécurité laser d'une autorité et de compétences à la mesure de ses charges et notamment.

- mettre à sa disposition les informations, le matériel et les moyens budgétaires nécessaires;
- pourvoir à sa formation et à sa formation continue;
- demander son avis sur les projets d'aménagement d'installations à laser et sur les propositions de règlements et de consignes en relation avec la sécurité des installations à laser.

7.2 Délimitation et signalisation des zones de danger

7.2.1 Les zones de travail ou de circulation traversées par un rayon laser, provenant d'une installation des classes autres que la classe 1, doivent être clairement et durablement signalées.

7.2.2 L'exploitant doit veiller à ce que les zones à risque laser des installations des classes 3R, 3B et 4 soient délimitées par des enceintes de protection et à ce que les zones à risques soient clairement identifiées au moins par des pancartes normalisées d'avertissement évitant ainsi que des personnes non autorisées ne pénètrent dans les zones à risque.

Les installations laser de la classe 4 de forte puissance doivent être installées dans des locaux fermés et des mesures adéquates doivent être prises pour restreindre pendant l'opération l'accès à des personnes autorisées, portant obligatoirement les équipements de protection adéquats.

Des signaux d'avertissement sonore et/ou lumineux doivent être installés aux accès du local, avertissant que l'installation laser est en opération.

Un verrouillage de sécurité doit être prévu pour les panneaux d'accès lorsque les conditions ci-après sont remplies.

- le panneau d'accès est conçu pour être retiré ou déplacé au cours de la maintenance ou du fonctionnement et
- le retrait du panneau permet l'accès aux niveaux de rayonnement laser de la classe 3 R à 4.

7.2.3 Il peut être fait abstraction des mesures prévues au paragraphe 7.2.1 et 7.2.2 dans les cas suivants :

- si le laser est utilisé à l'extérieur sur une grande distance à condition que toute exposition à un rayonnement dépassant l'exposition maximale permise soit évitée par des mesures de sécurité ou des mesures d'organisation.
- si le laser fait partie d'une installation qui dispose d'une enceinte complètement close, verrouillée, et qui est configurée de façon à ce que le fonctionnement du laser soit interrompu au moment de l'ouverture de l'enceinte.

7.3 Mesures de sécurité

Outre les mesures constructives à prévoir lors de l'installation d'un équipement laser telles que spécifiées à l'article 5, les dispositions suivantes doivent être respectées.

7.3.1 L'exploitant doit veiller par des mesures de sécurité et d'organisation adéquates, que le niveau d'exposition maximale permise ne soit pas dépassé et ceci aussi bien pour les rayons laser directs que réfléchis ou diffus.

7.3.2 Si les mesures préconisées dans le paragraphe précédent s'avèrent impossibles à réaliser pour les installations des classes 3B et 4, l'exploitant doit mettre à disposition du personnel des équipements de protection individuelle spéciaux pour la protection des yeux ou de la peau, tels que lunettes de sécurité, habits ou gants de protection.

7.3.3 L'exploitant doit veiller, à ce que les personnes qui utilisent les installations à laser des classes 2 à 4, ainsi que les personnes qui entrent dans des zones à risque laser pour les installations des classes 3 à 4, soient informées des dangers ainsi que des moyens de protection à prendre.

7.3.4 L'exploitant doit veiller à ce que toutes les mesures de protection soient prises au cas où il y aurait un danger d'inflammation ou d'explosion par une source laser.

7.3.5 L'exploitant doit veiller à ce que toutes les mesures de protection soient prises au cas où l'utilisation de rayons laser pourrait générer des gaz toxiques, des poussières de fumées toxiques, des mélanges explosifs ou des rayonnements secondaires.

La concentration dans l'air des poussières, fumées, gaz, brouillards ou vapeurs dangereux ne doit pas atteindre des niveaux susceptibles de constituer un danger pour la santé des travailleurs sur les lieux de travail.

En particulier, les concentrations maximales admissibles des substances dangereuses tolérables dans l'atmosphère sur les lieux de travail ne doivent pas dépasser les valeurs limites AGW (Arbeitsplatzgrenzwert) et les valeurs limites BGW (Biologischer Grenzwert) les plus récentes en vigueur.

7.3.6 Des mesures de sécurité doivent être prévues pour palier aux risques de brûlure par la manipulation de liquides cryogènes ou de l'explosion d'une batterie de condensateurs ou d'un système de pompage optique au cours du fonctionnement de certains systèmes laser à grande puissance.

7.3.7 Pour les lasers de classe 1M et 2M, l'exposition maximale permise (EMP) peut être dépassée et des lésions oculaires peuvent apparaître après une exposition avec l'une des deux catégories d'instruments optiques d'observation (loupes ou jumelles) dans les conditions suivantes :

- pour des faisceaux divergents, si l'utilisateur place les composants optiques à moins de 100 mm de la source pour concentrer (collimater) le faisceau
- pour un faisceau collimaté avec un diamètre supérieur au diamètre de mesure spécifié pour la condition 3 du tableau intitulé « Diamètres d'ouverture de mesure et distances de mesure pour l'évaluation par défaut (simplifiée) » de la norme européenne EN 60825-1.

7.4 Entretien des installations à laser

7.4.1 Les installations à laser sont à maintenir continuellement en bon état d'entretien, de sécurité et de fonctionnement. Il doit être remédié sans délai à toutes les déficiences et anomalies constatées.

7.4.2 L'entretien régulier des installations à laser doit être assuré par un personnel qualifié.

7.4.3 Lors des travaux d'entretien, de montage ou de réparation des installations, toutes mesures efficaces doivent être prises pour protéger le personnel d'entretien contre tout risque d'accident et toute atteinte à leur santé.

7.4.4 Le personnel d'entretien doit rigoureusement suivre les consignes et échéances d'entretien telles que prévues par le constructeur.

7.4.5 Le personnel chargé d'effectuer des travaux aux installations à laser doit être instruit des précautions à prendre pour éviter les dangers et doit disposer du matériel et de l'équipement de sécurité nécessaires pour sa propre protection et pour l'exécution des travaux.

7.4.6 Ce même personnel doit avoir acquis les aptitudes nécessaires et doit avoir reçu les instructions, formations et formations continues requises.

7.4.7 L'exécution des travaux doit être placée sous la surveillance permanente d'un responsable.

7.4.8 Toutes précautions appropriées doivent être prises pour empêcher la mise sous tension, soit accidentelle, soit par inadvertance d'une installation électrique sur laquelle sont effectués des travaux.

7.4.9 Si au cours de l'entretien d'une installation à laser, la classe de l'installation vient à changer, l'exploitant doit veiller à ce que les conditions des paragraphes 7.3 et 7.4 soient respectées.

Si ces conditions ne peuvent être respectées complètement, des mesures spéciales ou des horaires d'intervention adéquats doivent garantir que personne ne puisse jamais être exposé à des rayonnements dépassant l'exposition maximale permise.

Art. 8. - Surveillance médicale

La surveillance médicale est effectuée conformément au :

- règlement grand-ducal du 26 juillet 2010 cité à l'article 4 ci-dessus ;
- et au règlement grand-ducal modifié du 17 juin 1997 concernant la périodicité des examens médicaux en matière de médecine du travail.

Art. 9. - Utilisations particulières

Sans préjudice des dispositions des articles 1 à 8, des mesures spéciales sont prévues pour certaines utilisations particulières:

9.1 Installations à laser pour démonstrations, affichages et spectacles

9.1.1 Seules les installations à laser des classes 1, 1M, 2 et 2M doivent être utilisées pour les démonstrations, l'affichage ou le spectacle dans des zones non surveillées.

9.1.2 L'emploi d'installations à laser de classe supérieure utilisées à de telles fins ne peut être autorisé que lorsque le fonctionnement du laser est sous le contrôle d'un opérateur expérimenté et de bonne formation et lorsque l'exposition des spectateurs à des niveaux excédant l'exposition maximale permise (EMP) applicable est rendue impossible.

9.2 Installations à laser de démonstration dans l'enseignement

9.2.1 Toute installations à laser de démonstration, utilisée pour des besoins d'enseignement p.ex. dans les écoles, doit être conforme à toutes les exigences applicables pour les installations à laser des classes 1, 1M, 2 ou 2M et ne doit pas permettre l'accès humain à un rayonnement laser excédant les limites d'émission accessible de la classe 1, 1M, 2 ou 2M.

9.2.2 En particulier pour les installations à laser de la classe 2 ou 2M utilisées à des fins d'enseignement, les mesures additionnelles suivantes doivent être prises:

- La zone de risque laser doit être aussi réduite que possible au moyen de protections et tout accès involontaire doit être rendu impossible par des enceintes de protection.
- L'accès aux zones à risque laser doit être clairement identifié par des pancartes normalisées d'avertissement.

- Les installations à laser de la classe 2 ou 2M ne peuvent être manipulées que par des personnes autorisées ayant reçu une formation appropriée.
- Lors de la préparation d'expériences ou de démonstrations, les personnes présentes doivent être informées sur les dangers potentiels des rayons laser et sur les moyens de protection individuels mis à leur disposition.

9.3 Installations à laser pour utilisations médicales

Les installations à laser pour utilisations médicales doivent être utilisées conformément aux dispositions de la publication ITM-CL 606.4.

9.4 Installations à laser pour travaux d'alignement et de nivellement

9.4.1 L'exploitant doit veiller à ce que les installations à laser utilisées pour des travaux topographiques ou des travaux d'alignement ou de nivellement répondent aux exigences suivantes:

- les installations à laser doivent appartenir aux classes 1, 1M, 2, 2M ou 3R

9.4.2 Pour les installations à laser de la classe 2 et 2M, il y a lieu de veiller dans la mesure du possible, à ce que le faisceau laser soit arrêté à la fin de son trajet utile et à ce que le faisceau laser ne soit pas dirigé à hauteur de tête du personnel.

9.4.3 Pour les installations à laser de la classe 3R et 3B utilisées pour des travaux topographiques ou des travaux d'alignement ou de nivellement, les mesures suivantes doivent être garanties:

- seuls des membres du personnel qualifiés, compétents et désignés nominativement par le responsable de sécurité laser doivent être affectés aux travaux d'installation, de réglage et à la mise en œuvre du matériel laser.
- un panneau avertisseur laser normalisé doit être affiché dans les zones où ces lasers sont utilisés.
- des précautions doivent être prises pour s'assurer que des personnes ne regardent pas directement dans le faisceau. La vision directe du faisceau à travers des instruments d'optique peut être dangereuse et ne doit pas être autorisée sans l'accord spécifique du responsable de sécurité à laser.
- le faisceau laser doit être arrêté à la fin de son trajet utile.
- le trajet du faisceau laser doit être situé bien au-dessus ou bien au-dessous de la hauteur de l'œil partout où cela s'avère possible.
- des précautions doivent être prises pour s'assurer que le faisceau laser ne soit pas dirigé par inadvertance sur des surfaces réfléchissantes.
- lorsque l'installation à laser n'est pas utilisée, l'équipement doit être entreposé dans un emplacement où les personnes non autorisées ne peuvent entrer.

9.4.4 Pour les installations à laser de la classe 3B, en plus des stipulations du paragraphe qui précède, l'exploitant doit veiller à ce que la puissance émettrice du laser soit adaptée aux besoins de l'application laser en utilisant des filtres atténuateurs ou en mettant en œuvre des lasers de puissance adéquate.

Le rayon laser doit rester en dehors des zones de travail ou de circulation.

Art. 10. - Signalisation de sécurité

La signalisation de sécurité doit être effectuée par des symboles normalisés répondant aux exigences du règlement grand-ducal du 28 mars 1995 concernant les prescriptions minimales pour la signalisation de sécurité et/ou santé au travail respectivement aux exigences de l'article 5 de la norme européenne EN 60825.

Art. 11. - Registre

11.1 Un registre doit être ouvert pour chaque installation laser des classes 3 B et 4.

11.2 Ce registre doit contenir toutes les caractéristiques de l'appareil et de ses éléments ou accessoires, les modes d'emploi et d'entretien, les plans et schémas, les rapports et certificats de réception et de contrôle périodiques de même que les fiches de travail et les notes relatives aux interventions d'entretien courant et de dépannage.

11.3 La gestion du registre doit être confiée à l'entreprise chargée de l'entretien courant.

11.4 Le registre doit être mis à disposition et/ou déposé à proximité de l'installation en question et il doit être présenté aux agents et experts de l'inspection du travail et des mines sur demande.

Visa du directeur adjoint
de l'Inspection du travail
et des mines

s.

Robert Huberty

Mise en vigueur
le 27 février 2012

s.

Paul WEBER
Directeur
de l'Inspection du travail
et des mines