



Fiche d'information

Traitement de matériaux par laser : gravure laser, soudage laser, découpe laser, nettoyage laser

1 En résumé

Les installations laser utilisées pour traiter des matériaux représentent un grand danger pour les utilisateurs et les tiers si elles ne sont pas utilisées correctement. Les appareils portatifs sont particulièrement dangereux, car leur rayon n'est pas encapsulé et peut se propager librement. Par conséquent, selon la loi sur la sécurité des produits (LSPro), les installations laser peuvent être mises sur le marché uniquement si elles répondent aux exigences fondamentales en matière de santé et de sécurité. Ces conditions sont notamment concrétisées par les normes SN EN 60825-1 et SN EN ISO 11553-1, qui définissent des exigences strictes visant à protéger les utilisateurs impliqués et les tiers non impliqués. Les fabricants et les importateurs ainsi que les employeurs et les exploitants sont responsables d'appliquer et de respecter ces standards de sécurité afin d'éviter les accidents individuels et les blessures de tierces personnes.

Selon la norme SN EN 50689 relative aux produits laser grand public, il est interdit de proposer et de vendre aux consommateurs des appareils laser des classes 3B et 4.

Autres informations

Des informations supplémentaires sur les lasers sont disponibles sur les sites de l'Office fédéral de la santé publique (<https://www.bag.admin.ch/fr/pointeurs-laser-manifestations-avec-rayonnement-laser-laser-tag>) et de la Suva.

Conseils à suivre pour traiter des matériaux au laser en toute sécurité

- Pour un usage privé, utiliser uniquement des appareils de gravure laser de classe 1 (systèmes entièrement encapsulés, sans rayonnement laser sortant).
- Ne pas utiliser d'appareils de nettoyage ou de soudage laser à des fins privées.
- En cas d'utilisation professionnelle d'appareils de gravure, de nettoyage et de soudage au laser, respecter les consignes de sécurité des normes et des fabricants.
- Acheter des appareils laser pour traiter des matériaux seulement auprès de fournisseurs dignes de confiance, avec la documentation technique correcte et appropriée de l'installation (déclaration de conformité, mode d'emploi avec consignes de sécurité).

Autres informations:

Bundesamt für Gesundheit BAG
Abteilung Strahlenschutz, Sektion NIS/DOS
Schwarzenburgstrasse 157, CH-3003 Bern
www.bag.admin.ch

2 Dangers liés aux installations laser utilisées pour traiter des matériaux

Les installations laser servant à traiter des matériaux sont des outils performants qui utilisent un rayonnement laser très puissant pour graver, nettoyer ou souder avec précision. Utilisés de manière inappropriée ou sans mesures de protection suffisantes, ils présentent des risques considérables en raison du rayonnement laser qu'ils émettent. Ce rayonnement peut être dangereux pour les yeux à partir d'une puissance inférieure à 1 mW ; or, la puissance émise par les installations de soudage au laser est généralement beaucoup plus forte (de plus d'un million de fois). Même le rayonnement diffus (indirect) peut s'avérer dangereux pour les yeux, la peau et les cheveux.

2.1 Risque de blessure par rayonnement laser

Tous les appareils laser sont répertoriés, de la classe 1 (rayonnement accessible inoffensif pour la peau et les yeux) à la classe 4 (rayonnement accessible très dangereux pour la peau et les yeux). Le rayon laser utilisé pour traiter des matériaux doit être très puissant ; les appareils appartiennent généralement à la classe 4, la plus puissante. Même diffus, c'est-à-dire indirect ou réfléchi, le rayonnement de classe 4 peut causer en très peu de temps, quelques millisecondes (ou moins), des lésions durables telles que des brûlures ou la cécité. Cela signifie que ces dommages apparaissent avant que l'on puisse réagir ou même remarquer le rayonnement.

Le rayon laser utilisé pour traiter des matériaux, souvent dans le domaine infrarouge, est invisible. Cela rend son utilisation d'autant plus dangereuse pour les utilisateurs et les tiers, car il peut être émis sans être remarqué et sur de longues distances. S'il touche une personne, il provoque en très peu de temps de graves blessures et brûlures en raison de sa forte densité énergétique, même s'il atteint la peau ou les cheveux de manière indirecte ou par réflexion (voir **illustration 1**).

Lorsque le rayon lumineux est réfléchi sur des yeux non protégés, ces derniers subissent immédiatement des lésions. Pour les raisons susmentionnées, tous les appareils de traitement de matériaux au laser de classe 4 peuvent être utilisés seulement s'ils sont entièrement encapsulés, c'est-à-dire enfermés dans un boîtier, ou, s'il s'agit d'appareils portatifs, uniquement dans une zone spécialement délimitée et protégée, avec l'équipement de protection requis. Il incombe à l'exploitant et au fabricant de veiller à ce que personne ne soit irradié de manière illicite.

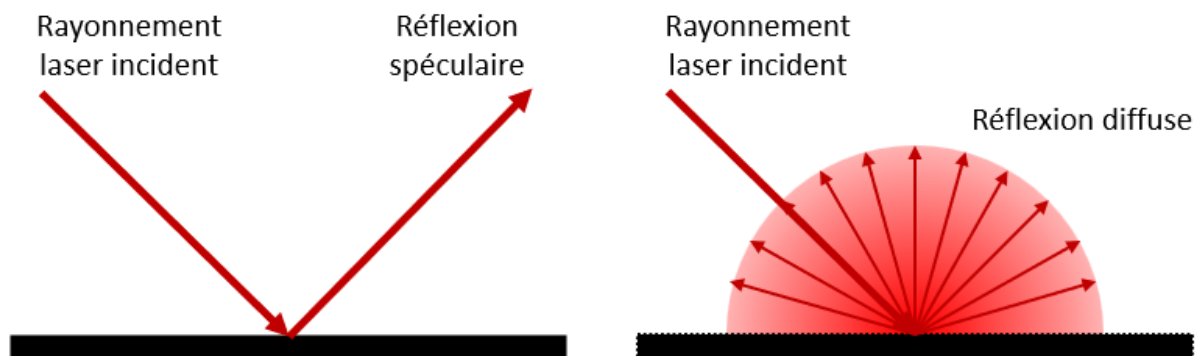


Illustration 1 :

Gauche : une réflexion spéculaire est une réflexion dirigée, par exemple dans le spectre visible via un miroir. Le rayonnement réfléchi est aussi dangereux que le rayonnement laser incident d'origine.

Droite : une réflexion diffuse disperse le rayonnement laser incident dans toutes les directions ; la réflexion exacte dépend fortement de la surface irradiée.

2.2 Risques d'incendie et d'explosion, risques pour la santé dus à la fumée et aux vapeurs

La forte densité énergétique du rayonnement laser est non seulement dangereuse pour les yeux et la peau, mais elle peut aussi enflammer des matériaux inflammables. Le rayonnement laser étant généralement invisible pour l'œil humain, il peut être utilisé sans que l'on s'en aperçoive sur de grandes distances. C'est pourquoi un laser de classe 4 qui n'est pas complètement encapsulé ne peut être utilisé que dans une zone spécialement délimitée et protégée contre les incendies.

La gravure, le nettoyage, la découpe et le soudage au laser peuvent dégager des fumées et des vapeurs contenant des substances toxiques. Sans protection respiratoire et système d'évacuation d'air appropriés, cela peut entraîner des maladies respiratoires ou des problèmes de santé à long terme. Il est donc obligatoire d'installer un système d'aspiration efficace des substances toxiques.

2.3 Appareils de gravure laser

Des appareils de gravure laser sont proposés aussi bien pour un usage privé que professionnel. Les produits qui ne sont pas complètement encapsulés exposent à un fort rayonnement librement accessible. Selon la forme et le matériau de la pièce à usiner ainsi que l'orientation du rayon laser, l'utilisateur et des tiers peuvent être blessés. Ces appareils pas entièrement hermétiques ne répondent donc pas aux exigences en vigueur en matière de protection contre les rayonnements laser. Souvent, les lunettes de protection fournies ne protègent pas ou pas assez. Les appareils utilisés pour la gravure laser sont considérés comme des machines au sens de l'ordonnance sur les machines (OMach). Seules les installations de gravure laser entièrement encapsulées sont classables dans la classe laser 1 et sont donc considérées comme inoffensives. Seuls des appareils de classe 1 peuvent être vendus pour un usage privé (voir chap.3.1).

Les appareils de gravure laser mobiles, indépendants du réseau et guidables manuellement, sont considérés comme des pointeurs laser. Ils sont donc soumis à l'interdiction des pointeurs laser prévue par l'[O-LRNIS](#) (voir également la fiche d'information « [Pointeur laser ou non ?](#) »).

2.4 Installations laser dirigées manuellement

Les installations utilisées pour le nettoyage, la découpe et la soudure au laser sont considérées comme des machines au sens de l'ordonnance sur les machines (OMach). De tels appareils guidables manuellement ne sont pas encapsulables. En raison de leur très fort rayonnement accessible, ils doivent être rangés dans la classe 4. Leur utilisation est limitée à un usage professionnel, car elle nécessite des connaissances techniques élevées et un équipement de protection très spécifique. En cas d'utilisation commerciale, le fonctionnement conforme est assuré par un responsable de la protection contre les lasers ayant suivi une formation appropriée. La vente de tels systèmes à des particuliers est interdite (voir chap. 3.3).

3 Prescriptions légales

Selon la loi sur la sécurité des produits (LSPro), les installations laser destinées au traitement des matériaux sont considérées comme des machines de traitement laser. En matière de santé et de sécurité, elles doivent donc satisfaire aux exigences générales de l'ordonnance sur la sécurité des machines (OMach) (art. 5, al. 1, LSPro). Concernant les risques liés au rayonnement laser, ces exigences sont précisées par les normes SN EN 60825-1, SN EN ISO 11553-1 et SN EN ISO 11553-2. Les produits laser destinés aux consommateurs, appelés produits laser grand public, sont en outre soumis aux exigences de la norme SN EN 50689. Le contrôle du respect des prescriptions lors de la mise en circulation d'installations laser industrielles pour le traitement de matériaux incombe à la Suva ; le contrôle des appareils non industriels (c'est-à-dire les produits laser grand public) relève quant à lui du BPA (art. 20 OSPro).

3.1 Produits laser grand public (*pour un usage privé*)

Sont considérés comme produits laser grand public ceux destinés à un usage privé ou utilisables par des consommateurs dans des conditions raisonnablement prévisibles. Le fabricant doit tenir compte de cette circonstance pour garantir la sécurité et la santé des utilisateurs et des tiers (art. 3, al. 3, let. c, LSPro). L'utilisation sans danger de certains produits laser implique, en raison de la dangerosité ou de l'imprévisibilité du rayonnement laser, que les utilisateurs répondent à des exigences particulières en matière d'expérience professionnelle et de connaissances spécialisées. Selon la norme SN EN 50689, qui concrétise les faits susmentionnés, les produits laser grand public doivent appartenir à la classe 1, et seulement sous certaines conditions à la classe 2 ou 3R. Les produits laser grand public ne doivent pas appartenir aux classes laser 1M, 2M, 3B et 4.

Les appareils de gravure laser ne peuvent être rangés dans la classe 1 que s'ils sont entièrement encapsulés, c'est-à-dire que le rayonnement laser ne peut pas s'échapper de l'appareil, ni directement ni indirectement, et que les utilisateurs et les tiers ne sont donc pas exposés à un rayonnement dangereux.

Les installations de nettoyage, de découpe et de soudage au laser guidées manuellement ne sont pas encapsulées et sont utilisées à l'air libre, sans boîtier de protection. En raison du rayonnement très puissant auquel elles sont exposées, ces installations doivent être rangées dans la classe 4. Il ne s'agit donc pas de produits laser grand public. Conformément aux exigences de la norme SN EN 50689, les installations de soudage ou de nettoyage au laser ne peuvent être ni proposées ni vendues aux consommateurs privés (art. 2, al. 3, LSPro).

3.2 Obligations des personnes qui mettent ces produits sur le marché

Quiconque met un produit sur le marché doit être en mesure d'apporter la preuve qu'il est conforme aux exigences essentielles en matière de santé et de sécurité (art. 5, al. 1, LSPro). Les conditions de mises sur le marché sont précisées dans l'art. 2, al. 1, OMach. Le fabricant le déclare en joignant une déclaration de conformité à une installation laser complète et une déclaration d'incorporation à une installation incomplète (art. 2, al. 1, let. b, OMach et annexe II de la directive UE relative aux machines). Si le fabricant est établi à l'étranger, l'importateur doit s'assurer que l'installation est conforme aux prescriptions. Si l'exploitant achète une installation incomplète, il lui incombe de la compléter, de s'assurer qu'elle répond aux exigences fondamentales en matière de sécurité et de santé et de le prouver au moyen d'une déclaration de conformité. Outre la classification et le marquage corrects ainsi que l'entretien régulier de l'installation, cela inclut également des dispositifs d'alarme (par exemple des signaux visuels ou sonores pour les lasers invisibles en fonctionnement) et la protection de l'installation contre tout accès non autorisé, par exemple au moyen d'un interrupteur à clé. D'autres consignes de sécurité doivent encore être mises en œuvre, par exemple en matière de sécurité électrique. Les détails à ce sujet figurent dans les normes correspondantes.

Ainsi, quiconque achète une installation laser auprès d'un fournisseur étranger est responsable, en tant que distributeur, du respect des dispositions de sécurité susmentionnées, y compris la classification correcte, l'entretien régulier et l'équipement de protection approprié (voir chap. 3.3).

Les installations laser destinées au traitement de matériaux et qui ne sont pas mises sur le marché en tant que produits laser grand public à usage privé (voir chapitre 3.1) présentent un fort potentiel de danger. Cela concerne les utilisateurs eux-mêmes, mais aussi des tiers non impliqués, notamment lorsque ces appareils sont manipulés par des personnes inexpérimentées et non formées. Pour cette raison, et sur la base des prescriptions légales susmentionnées, il est interdit de proposer ou de promouvoir des produits laser à usage professionnel dans des domaines s'adressant à la fois à des clients professionnels et à des consommateurs privés. Cela vaut aussi bien pour le commerce en ligne que pour le commerce stationnaire. Tous les acteurs économiques concernés (fabricants, importateurs, commerçants, etc.) sont responsables.

3.3 Mesures de protection dans le cadre d'une utilisation industrielle

Les fabricants et les exploitants doivent s'assurer que leurs installations laser ne mettent en danger ni les utilisateurs ni les tiers non concernés. Il importe d'intégrer les principes de sécurité lors de la construction de toute l'installation (annexe 1, point 1.1.2, de la directive de l'UE relative aux machines). La norme SN EN 60825-1 prescrit les mesures de protection minimales requises pour exploiter tous les types d'installations laser.

Les lasers utilisés pour la gravure sont puissants. La vente aux consommateurs se limite donc aux appareils encapsulés, qui ne peuvent pas émettre de rayonnement laser. Les appareils de nettoyage, de découpe et de soudage laser guidés manuellement sont équipés de lasers très puissants. Leur utilisation implique donc un niveau de connaissances techniques élevé et un équipement de protection très spécifique. Par conséquent, la vente de tels appareils aux consommateurs est interdite (voir chap. 3.1). Afin d'éviter que des tiers non concernés ne soient blessés à grande distance (les rayons laser sont souvent invisibles et parfois dangereux à plusieurs centaines de mètres), l'utilisation industrielle implique des mesures de protection complètes :

(liste non exhaustive)

- zone de surveillance avec accès contrôlés pour empêcher toute fuite de rayonnement laser, y compris un signal lumineux d'avertissement à l'entrée indiquant l'état de fonctionnement du laser ;
- parois ou rideaux de protection laser certifiés équipant la zone de surveillance ;
- signalisation et restriction d'accès à la zone de surveillance laser ;
- bouton du pistolet laser guidé manuellement non déclenchable involontairement (p. ex. déclenchement possible uniquement par un système à deux boutons) ;
- équipement de protection individuelle conforme et certifié pour les collaborateurs (p. ex. casque, lunettes et vêtements de protection laser) ;
- documentation technique correcte de l'installation (déclaration de conformité, mode d'emploi avec consignes de sécurité) ;
- désignation et formation de responsables de la protection contre les lasers au sein de l'entreprise.

La Suva surveille les entreprises industrielles qui utilisent ou mettent sur le marché des installations laser. Elle fournit des informations plus détaillées sur les exigences relatives à l'utilisation des installations laser dans sa brochure « [Attention : rayonnement laser !](#) » ou sur son site www.suva.ch/postes-a-souder-laser.

4 Bibliographie

SN EN 60825-1:2014 «Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences»¹

SN EN ISO 11553-1:2020 «Sécurité des machines - Machines à laser - Partie 1: Prescriptions générales de sécurité»¹

SN EN ISO 11553-2:2010 «Sécurité des machines - Machines à laser - Partie 2: Exigences de sécurité pour dispositifs de traitement laser portatifs»¹

SN EN 50689:2021 «Sécurité des appareils à laser - Exigences particulières relatives aux appareils à laser destinés au grand public»¹

Loi fédérale sur la sécurité des produits (LPro) [SR 930.11](#)

Ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro) [SR 930.111](#)

Ordonnance sur la sécurité des machines (OMach) [SR 819.14](#)

Ordonnance relative à la loi fédérale sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (V-NISSG) [SR 814.711](#)

Brochure Suva « *Attention : rayonnement laser!* » <https://www.suva.ch/de-ch/download/dokument/achtung--laserstrahl--sicherer-umgang-mit-lasereinrichtungen/standard-variante--66049.F>

Fiche d'information « *pointeur laser ou non ?* » <https://backend.bag.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-bagadminch-files/files/2025/03/18/efd3cac0-ddf5-4c88-b554-c8adcdb418ce.pdf>

¹ La norme peut être consultée gratuitement et obtenue contre paiement auprès de l'Association suisse de normalisation (SNV), Sulzerallee 70, 8404 Winterthur ; www.snv.ch.