MANUEL D'UTILISATION

LC-WELD SMART

FABRICANT:

LASERCOMERCIAL ENTERPRISE
B67583120
C/PERE ANDORRÀ Nº5, NAVE 6, 08650 SALLENT
(BARCELONA) ESPAÑA

LC Lasers

CONTENU

CHAPITRE 0 – PREFACE 7
DESTINATAIRES..... 7
SYMBOLES ET AVERTISSEMENTS UTILISÉS DANS CE MANUEL 8
CHAPITRE 1 – INFORMACIONS GÉNÉRALES..... 9
1.1 INTRODUCTION..... 9
1.2 RÉFÉRENCES..... 10
1.3 TYPES D'UTILISATION..... 11
1.3.1 UTILISATION PRÉVUE..... 11
1.3.2 UTILISATION NON PRÉVUE (UTILISATION INCORRECTE PRÉVISIBLE)..... 12
1.4 CERTIFICATION..... 13
1.4.1 MARQUE CE..... 14
1.5 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ..... 15
CHAPITRE 2 – INFORMATIONS SUR LA SÉCURITÉ..... 16
2.1 SYMBOLES ET AVERTISSEMENTS DANS CE MANUEL 16
2.2 CLASSIFICATION DU PRODUIT LASER..... 17
2.2.1 CLASSIFICATION DES PRODUITS LASER..... 19
2.2.1 RAYONNEMENT LASER ET RSIQUES DE SÉCURITÉ 20
2.3 INDICATEURS DE SÉCURITÉ 22
2.4 LUNNETTES DE PROTECTION ET MASQUE DE SÉCURITÉ 22
2.4.1 LUNNETTES DE PROTECTION 22
2.4.2 MASQUE DE SOUDURE 26
2.5 VETEMENTS POUR ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI) 26
2.6 DONNÉES TECHNIQUES DU LASER ET RISQUES DE SÉCURITÉ 27
2.6.1 EXPOSITION MAXIMALE AUTORISÉE (EMA)..... 29
2.6.2 DISTANCE NOMINALE DE RISQUE OCULAIRE (DNRO)..... 30
2.6.3 DANGER DÛ AU RAYONNEMENT RÉFLÉCHI 31
2.6.4 RADIATIONS LUMINEUSES ET PROTECTION CONTRE LE RAYONNEMENT 33
2.6.5 LUMIÈRE ULTRAVIOLETE.. 34
2.7 ANALYSE DES RISQUES ET FACTEURS DE RISQUE..... 35
2.7.5 DANGERS POUR LES YEUX 35
2.7.6 DANGERS POUR LA PEAU. 36
2.7.3 DANGERS DURANT LE PROCESSUS..... 37
2.7.9 SECURITE DES BOUTEILLES DE GAZ 40
2.7.10 ANALYSE DES RISQUES DE L'EQUIPEMENT LC-WELD..... 41
2.8 SIGNALISATION DE SÉCURITÉ SUR L'ÉQUIPEMENT LASER ET ÉTIQUETAGE..... 45
2.8.1 APPLICATION DU RÈGLEMENT..... 49
2.9 LIEU DE TRAVAIL 50

2.9.1 SECURITE DE L'ENVIRONNEMENT 50
2.9.2 MISE EN PLACE DE LA ZONE LASER DEDIEE (CONTROLÉE) 51
2.9.3 ESPACE DE TRAVAIL SECURISE: ZONE LASER SOUS CONTROLE 53
2.9.3 RESPONSABLE DE SECURITE LASER (LSO) 56
2.10 SECURITE ELECTRIQUE .. 56
2.11 SYSTEMES DE PREVENTION ET SECURITE 57
2.11.1 CIRCUIT D'ALIMENTATION ELECTRIQUE..... 58
2.11.2 PINCE DE TERRE ET CONTROLES..... 58
2.11.3 ALERTE D'EMISSION LASER 58
2.11.4 PRISE DE TERRE..... 59
2.11.5 PROTECTION ÉLECTRIQUE MAGNÉTOTHERMIQUES..... 59
2.12 FORMATION 60
2.13 CONSIGNES GENERALES DE SECURITE 60
2.14 INTERDICTIONS 61
CHAPITRE 3: SOUDAGE LASER..... 63
3.1 DESCRIPTION..... 63
3.2 DIFÉRENCES, AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS PAR RAPPORT À D'AUTRES TYPES DE SOUDAGE..... 63
3.3 APPLICATIONS DE LA SOUURE LASER 64
3.4 UTILISATION PREVUE DE LA MACHINE DE SOUDAGE LASER 64
3.4.1 MATERIAUX ADAPTES AU SOUDAGE LASER..... 65
CHAPITRE 4: EQUIPEMENT DE SOUDURE LASER..... 66
4.1 COMPOSANTS DE L'EQUIPEMENT 66
4.1.1 VUE D'ENSEMBLE DE L'ARRIERE DE L'EQUIPEMENT.... 67
4.1.2 RESONATEUR LASER..... 68
4.1.3 CHILLER (REFROIDISSEUR)68
4.1.4 FEEDER (DEVIDOIR) 68
4.1.5 ECRAN..... 70
4.1.6 PISTOLET..... 70
4.1.7. POINTS DE CONNEXION... 71
4.2 DONNEES TECHNIQUES ... 72
4.2.1 DONNÉES TECHNIQUES EQUIPE DE SOUDURE 72
4.2.2 DONNÉES TECHNIQUES DÉVIDOIR..... 72
4.2.3 DONNÉES DE LA SOURCE LASER 72
4.2.4 DONNÉES DU PISTOLET.... 73
CHAPITRE 5 – EMBALLAGE ET LIVRAISON 75
5.1 CONTENU LIVRÉ AVEC L'ÉQUIPEMENT LC-WELD SMART 75
5.2 LIVRAISON 80
5.3 INSPECTION LORS DE LA LIVRAISON..... 81
5.4 DEBALLAGE DU COLIS 81
CHAPITRE 6 – INSTALATION..... 83
6.1 PRECAUTIONS 83
6.2 PREPARATION DE L'EQUIPEMENT 83
6.2.1 ENVIRONNEMENT D'UTILISATION..... 84
6.2.2 CONNEXION ELECTRIQUE. 84
6.2.3 RACCORDEMENT AU GAZ. 84

6.2.4 SECURITE, CABINE ET AVERTISSEMENTS VISUELS 85
6.2.5 REFROIDISSEMENT..... 87
6.2.6 SORTIE D'AIR 88
CHAPITRE 7 – UTILISATION 89
7.1 PISTOLET: PIECES, COMPOSANTS ET FONCTIONNEMENT 90
7.1.1 PINCE DE SECURITE 91
7.1.2 QBH 91
7.1.3 SYSTÈME STEERING MIRROR 91
7.1.4 LENTILLE 92
7.1.5 GAINE..... 93
7.1.6 PROTECTEUR DE LENTILLE 93
7.1.7 DU GAZ DANS LE PISTOLET 95
7.1.8 TUBE DE SORTIE DU LASER ET DU GAZ..... 95
7.1.9 LENTILLE DU COLLIMATEUR 96
7.1.10 BUSES 97
7.2 GALETS..... 99
7.3 MISE EN MARCHE ET ARRET DE L'EQUIPEMENT 100
7.4 MISE EN MARCHE ET ARRET DU PISTOLET 101
7.5 DISTANCE FOCALE..... 102
7.5.1 CALCULE DE LA DISTANCE DE SOUDAGE (DS) 105
7.6 POSICIONNEMENT 107
7.7 SOUDAGE..... 108
7.7.1 SOUDAGE AVEC APPORT 108
7.7.1.4 AJUSTEMENT DU FIL 110
7.7.2 SOUDAGE SANS APPORT 117
CHAPITRE 8 – LOGICIEL 120
8.1 DEMARRAGE 120
8.2 MENU PRINCIPAL..... 120
8.3 DÉBUT..... 121
8.4 SOUDURE 122
8.4.1 SYNERGIQUE 122
8.4.1 SYNERGIQUE 123
8.4.2 MODE MANUELLE..... 129
8.4.3 ÉCRAN DE SOUDURE 139
8.4.4 ÉCRAN DISTANCE FOCALE 141
8.4.5 ÉCRAN DE CALIBRATION142
8.5 CONFIGURATION..... 143
8.5.1. LANGUES 144
8.5.2. RÉINITIALISATIONS D'USINE 145
8.5.3. INFO SYSTÈME..... 145
8.5.4. MISE À JOUR 146
8.5.5. DATE ET HEURE 149
8.6 AIDE..... 149
8.6.1. DOCUMENTATION 150
8.6.2. SERVICE TECHNIQUE 150
8.6.3 FAQS 151
8.7 ALARMES..... 151
CHAPITRE 9 – PARAMÈTRES DE SOUDURE 153
9.1. PARAMÈTRES DE L'ÉQUIPEMENT LC-WELD SMART 153
9.2 CHOIX DES BUSES DE SOUDAGE..... 156
CHAPITRE 10 – MAINTENANCE..... 157
10.1 TRANSPORT ET STOCKAGE..... 157
10.2 PRÉCAUTIONS..... 158

10.3 VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES..... 159
10.3.1 VÉRIFICATIONS QUOTIDIENNES..... 159
10.3.2. VÉRIFICATIONS HEBDOMADAIRES 160
CHAPITRE 11 - RÉSOLUTION DE PROBLÈMES 162
11.1. PRIX POUR LE DIAGNOSTIC 162
11.1.1 RÈGLE FONDAMENTALE162
11.1.2. DIFFÉRENCIATION ENTRE ÉQUIPEMENT ET PISTOLET 163
12.1.3 NE PAS INSISTER..... 163
11.1.4. ÉTAT DE L'OPTIQUE..... 164
11.1.5 PROCESSUS DE VÉRIFICATION..... 165
11.2 INSPECTIONS DU SYSTÈME OPTIQUE 165
11.3 REMPLACEMENT DES PIÈCES OPTIQUES..... 166
11.3.1 REMPLACEMENT DU PROTECTEUR DE LENTILLE..... 166
11.3.2 REMPLACEMENT DE LA LENTILLE..... 167
11.3.3. REMPLACEMENT DE LA BUSE 168
11.4 ERREURS ET PANNES... 168
11.4.1 ERREURS ET PANNES DE L'ÉQUIPEMENT 168
11.4.2 ERREURS ET PANNES LORS DE LA SOUDURE 171
11.5 SERVICE ET ASSISTANCE 173
11.6 PANNES 173
11.7 ACCIDENTS 174
CHAPITRE 12 – DÉMONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT DE SOUDAGE..... 175
12.1 PROCÉDURE DE DÉMONTAGE..... 175
CHAPITRE 13 – ANNEXES 176
ANNEXE 1 – CARACTERISTIQUES DU LASER 176
ANNEXE 2 – EXPOSITION DIRECTE, SPÉCULAIRE OU DIFFUSE..... 177

AVIS LÉGAUX

Clause de non-responsabilité

© Lasercomercial Enterprise, SLU, 2023. Tous droits réservés. Toute copie, reproduction, transmission, stockage dans un système de récupération ou adaptation de cette publication, sous quelque forme que ce soit, par quelque moyen que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de LC Lasers, sauf autorisation accordée par les lois sur le droit d'auteur applicables. Les copies autorisées doivent comporter les mêmes avis de droits d'auteur et de propriété que ceux figurant dans la version originale.
Ce manuel est sujet à des modifications et des révisions sans préavis. LC Lasers présente ces informations comme étant précises et fiables. Cependant, LC Lasers ne donne aucune garantie ni représentation, expresse ou implicite, concernant ce document, y compris, sans limitation, toute garantie implicite de commercialisation ou d'adéquation à un usage particulier, que ce soit seul ou en combinaison avec tout autre dispositif, équipement, matériau ou processus.
Les utilisateurs assument toute responsabilité pour l'utilisation de tout produit. LC Lasers décline toute responsabilité pour tout dommage accessoire, consécutif, indirect ou spécial, y compris, sans limitation, la perte de profits, la perte de coûts de production ou des dommages similaires, en ce qui concerne la fourniture, la performance ou l'utilisation de ce produit.
De plus, LC Lasers n’assume aucune responsabilité pour l'utilisation des informations contenues dans ce document ou pour la violation de brevets ou d'autres droits de tiers qui pourraient résulter de son utilisation. LC Lasers n'est pas responsable des erreurs ou omissions dans ce document ni des dommages accessoires, consécutifs, indirects ou spéciaux, y compris, sans limitation, la perte de profits, la perte de coûts de production ou des dommages similaires, en ce qui concerne la fourniture, la performance ou l'utilisation de ce matériel.
LC Lasers n'accorde aucune licence, directe ou indirecte, en vertu de quelque brevet ou autre droit de propriété intellectuelle que ce soit, pour l'utilisation des informations fournies dans ce document

CHAPITRE 0 – PREFACE

Ce manuel est de lecture et de respect obligatoire pour toute personne se trouvant dans la zone laser contrôlée.

Tous les utilisateurs doivent lire le manuel dans son intégralité et recevoir une formation complète de la part du personnel autorisé avant d'utiliser l'appareil.

La langue d'origine de ce manuel est l'espagnol.

DESTINATAIRES

Ce guide s'adresse à tous les propriétaires et opérateurs du dispositif LC-WELD, ainsi qu'à toutes les personnes travaillant dans des zones proches de l'équipement laser lors de son utilisation. L'utilisation de ce produit doit être limitée aux opérateurs industriels, aux professionnels, aux techniciens ou aux personnes commerciales pleinement formées responsables de la soudure dans des installations industrielles et non industrielles à des fins commerciales.

Tous les utilisateurs de ce produit doivent être formés à la sécurité laser et à la soudure, et ils doivent suivre toutes les instructions et avertissements de sécurité du guide de l'utilisateur, des étiquettes de sécurité de l'ÉQUIPEMENT et de toutes les normes, lois et règlements de sécurité applicables. Dans la rédaction de ce manuel, les normes et directives suivantes ont été prises en compte et peuvent être consultées pour une meilleure compréhension du contenu :

- UNE-EN 60825-1:2015 Sécurité des produits laser. Partie 1 : Classification des équipements et exigences.
- UNE-EN 60825-4:2006 Sécurité des produits laser. Partie 4 : Systèmes de protection contre le rayonnement laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Safety of Laser products – Part 14: A user's guide.
- EN ISO 11553-1:2020 Sécurité des machines. Machines de traitement laser. Partie 1 : Exigences générales de sécurité.
- UNE-EN 12254:2010 Écrans pour les postes de travail avec des lasers. Exigences de sécurité et essais.
- UNE-EN 207:2018 Équipement de protection individuelle pour les yeux. Filtres et protections oculaires contre le rayonnement laser (lunettes de protection laser).
- Directive 2006/25/CE du Parlement européen et du Conseil, du 5 avril 2006, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (radiations optiques artificielles).

- Décret royal RD 486/2010, du 23 avril 2010, sur la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à l'exposition aux radiations optiques artificielles. BOE nº 99 du 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 Norme nationale américaine pour l'utilisation sûre des lasers dans les environnements de fabrication.

SYMBOLES ET AVERTISSEMENTS UTILISÉS DANS CE MANUEL

SIGNALISATION ET/OU SYMBOLE	EXPLICATION
DANGER	Ce concept et la signalisation indiquent un danger important à prendre en compte. Si ce danger n'est pas évité, il peut entraîner des décès ou des blessures graves.
	Cette signalisation indique "AVERTISSEMENT" et est accompagnée d'une explication importante concernant la sécurité et l'utilisation de l'équipement par l'utilisateur.
IMPORTANT	Cette signalisation est accompagnée d'une explication qui doit être particulièrement attentive car elle est mise en évidence.

CHAPITRE 1 – INFORMACIONS GÉNÉRALES

1.1 INTRODUCTION

LC présente l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, composé d'une source laser à fibre et d'un refroidisseur, d'un pistolet laser et d'un boîtier avec un écran de 10 pouces. Ce manuel contient toutes les informations nécessaires concernant l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART et a été réalisé par LC Lasers. Il s'agit d'un guide compilé avec expérience et dévouement pour faciliter la compréhension et l'utilisation de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART par l'utilisateur final. Afin de garantir une utilisation continue et durable de l'équipement, la personne ou les personnes qui vont utiliser l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART doivent connaître son installation, son fonctionnement, sa maintenance et ses systèmes de sécurité.

La source laser à fibre fournit jusqu'à 1500 W de puissance de sortie maximale à une longueur d'onde infrarouge de 1070 nm.

Ce manuel d'instructions indique la manipulation sûre et appropriée de la machine décrite en détail dans les chapitres suivants. Les instructions de sécurité tout au long de ce manuel doivent être respectées, ainsi que les instructions générales pour la manipulation de la machinerie. Il convient également de prendre en compte les mesures de prévention des accidents et les dispositions générales de sécurité indiquées sur le lieu de travail et sur les postes de travail associés à cet équipement.

L'équipement laser LC-WELD SMART a été testé et éprouvé avec une attention particulière à la manipulation et à la sécurité. En suivant les normes de sécurité, ce guide de l'utilisateur et en appliquant les pratiques de sécurité appropriées lors de l'utilisation du laser, LC-WELD SMART est un équipement sûr et fiable.

Avant de commencer tout travail sur la machine, l'opérateur doit avoir lu ce manuel d'instructions, en particulier le chapitre sur les instructions de sécurité de base.

En raison de ses caractéristiques spéciales, la lumière laser présente des risques pour la sécurité différents de ceux de la lumière provenant d'autres sources. Le rayonnement laser peut être dangereux pour les yeux et la peau si l'irradiation directe, la réflexion spéculaire ou même la dispersion sont suffisamment élevées. Tous les opérateurs laser et les personnes à proximité lors de son utilisation doivent être conscients des dangers et porter tout l'équipement de protection individuelle recommandé. De plus, ils doivent suivre toutes les procédures de sécurité fournies et recommandées lors de l'utilisation de l'équipement.

Pour garantir un fonctionnement sûr et des performances optimales du produit, suivez toutes les instructions de ce guide et respectez toutes les mises en garde de sécurité et autres recommandations connexes.

Dans ce manuel, nous nous référerons à la machine de soudage laser LC-WELD SMART sous les termes suivants : "machine de soudage", "machine laser", "machine de soudage laser", "LC-WELD SMART", "équipement de soudage laser" et dérivés de toutes ces options.

1.2 RÉFÉRENCES

Dans l'élaboration de ce manuel, les normes et directives suivantes ont été prises en compte, que vous pouvez consulter pour une meilleure compréhension du contenu :

- UNE-EN 60825-1:2015 Sécurité des produits laser. Partie 1 : Classification des équipements et exigences.
- UNE-EN 60825-4:2006 Sécurité des produits laser. Partie 4 : Systèmes de protection contre le rayonnement laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Safety of Laser products – Part 14: A user's guide.
- EN ISO 11553-1:2020 Sécurité des machines. Machines de traitement laser. Partie 1 : Exigences générales de sécurité.
- UNE-EN 12254:2010 Écrans pour les postes de travail avec des lasers. Exigences de sécurité et essais.
- UNE-EN 207:2018 Équipement de protection individuelle pour les yeux. Filtres et protections oculaires contre le rayonnement laser (lunettes de protection laser).
- Directive 2006/25/CE du Parlement européen et du Conseil, du 5 avril 2006, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (radiations optiques artificielles).
- Décret royal RD 486/2010, du 23 avril 2010, sur la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à l'exposition aux radiations optiques artificielles. BOE nº 99 du 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 Norme nationale américaine pour l'utilisation sûre des lasers dans les environnements de fabrication.

Ces normes et directives sont essentielles pour garantir la sécurité et la santé de ceux qui travaillent avec des équipements laser. Elles fournissent des lignes directrices et des exigences spécifiques pour la gestion sécuritaire des risques liés aux radiations laser et aux radiations optiques artificielles. Leur respect est essentiel pour l'exploitation en toute sécurité de la machine de soudage laser LC-WELD SMART.

1.3 TYPES D'UTILISATION

1.3.1 UTILISATION PRÉVUE

Le système LC-WELD a été conçu exclusivement pour être utilisé par des opérateurs industriels, des professionnels, des techniciens ou des personnes commerciales pleinement qualifiés responsables de la soudure dans des installations industrielles et non industrielles à des fins commerciales. En suivant les étapes et les instructions de ce manuel relatives à l'utilisation et au fonctionnement de la machine laser, l'utilisation prévue de la machine de soudage laser est uniquement celle-ci : effectuer des travaux de soudure de métaux à l'aide d'un faisceau laser.

Personne d'autre que l'opérateur de l'appareil laser ne doit se trouver dans la zone laser contrôlée pendant l'utilisation de l'équipement. Idéalement, l'opérateur devrait être surveillé et surveillé par une personne extérieure à la zone laser contrôlée, à l'aide de caméras. Si une personne se trouve à l'intérieur de la zone laser contrôlée, elle doit porter les équipements de protection individuelle appropriés.

L'utilisation prévue de ce produit se limite au traitement de matériaux métalliques tels que l'acier inoxydable, l'acier galvanisé, l'acier doux, l'aluminium et le cuivre :

- Fabrication et traitement des métaux
- Applications métallurgiques
- Carrosserie et domaines similaires
- Construction
- Maintenance et réparation de divers matériaux
- Transport
- Mobilier métallique
- Aérospatiale

Les matériaux adaptés à la soudure avec l'équipement LC-WELD sont les suivants :

- Acier inoxydable
- Aluminium
- Titane
- Acier galvanisé
- Acier au carbone

Pour travailler sur d'autres matériaux ou alliages spéciaux non spécifiés dans la liste précédente, veuillez consulter le service technique de LC pour votre sécurité.

1.3.2 UTILISATION NON PRÉVUE (UTILISATION INCORRECTE PRÉVISIBLE)

En aucun cas, la machine de soudage laser ne doit être utilisée à des fins autres que la soudure des matériaux spécifiés et adaptés à la soudure laser.

Conforme aux points précédents, il est possible de choisir le type de soudure à effectuer et d'échanger les buses du pistolet laser à cette fin, mais pas à d'autres fins. L'utilisateur de la machine de soudage laser est tenu d'utiliser les équipements de protection individuelle (EPI) indiqués pour une utilisation appropriée de la machine.

En aucun cas, il ne faut travailler ou se trouver à proximité de la machine laser sans les lunettes de protection laser appropriées.

Dans tous les cas, la machine de soudage laser ne doit pas être utilisée pour travailler sur des objets qui pourraient blesser des personnes ou des animaux, ou endommager des constructions, des objets de valeur, ou des biens similaires.

En aucun cas, il ne faut pointer la pince laser vers des êtres vivants, des matériaux délicats, des structures, des constructions, du matériel électrique, des appareils électriques, des installations électriques, des véhicules, des automobiles ou tout autre objet en dehors du travail de soudure lui-même, car cela pourrait entraîner des accidents graves pour les personnes, les animaux et les installations de valeur. LC est exempt de toute responsabilité et de toute conséquence légale, pénale ou administrative découlant de l'utilisation incorrecte de la machine de soudage laser non prévue dans ce manuel.

En aucun cas, le fil d'apport ne doit être utilisé à d'autres fins que celles de l'apport de matériau pendant la soudure. Il est important de ne jamais toucher ce fil une fois que la machine est en marche.

Parmi les exemples d'utilisation incorrecte du produit, on trouve les suivants :

1- Travailler sans suivre les mesures de sécurité spécifiquement expliquées dans ce guide.
2- L'utilisation de ce produit par des personnes non formées dans n'importe quel domaine.
3- Des mesures de protection inadéquates sur le lieu de travail. Les principales mesures de protection comprennent : (1) la création d'une zone laser contrôlée avec un accès restreint par interblocage ; (2) la fourniture d'EPI à TOUS les travailleurs se trouvant dans la zone laser contrôlée (par exemple, des lunettes de sécurité laser, un masque de soudage avec des filtres appropriés, des vêtements et des gants adaptés pour les travaux de soudage).

4- La modification ou la conversion non autorisée du produit par l'utilisateur ou d'autres personnes sans l'autorisation écrite expresse de LC.
5- Désactiver ou court-circuiter délibérément les systèmes de sécurité du produit.
6- Utiliser des pièces et des consommables (autres que les EPI répondant aux exigences de sécurité) provenant d'autres fabricants (par exemple, une fenêtre de protection, des buses de soudage, etc.) qui ne respectent pas les exigences minimales.
7- Utiliser ce produit pour souder des pièces contenant des matériaux différents de ceux décrits dans la section 1.2.1.
8- Retirer ou rendre illisibles les étiquettes de sécurité et les avertissements de danger.
9- Tenir les pièces à la main ou de toute autre manière qui permet au bec de soudure de pointer en direction de parties du corps d'une personne.
10- L'utilisation de ce produit par toute personne dans une zone résidentielle.
11- Souder dans des récipients contenant des matériaux inflammables, combustibles ou inconnus.
12- Utiliser l'équipement laser pour des travaux autres que la soudure.

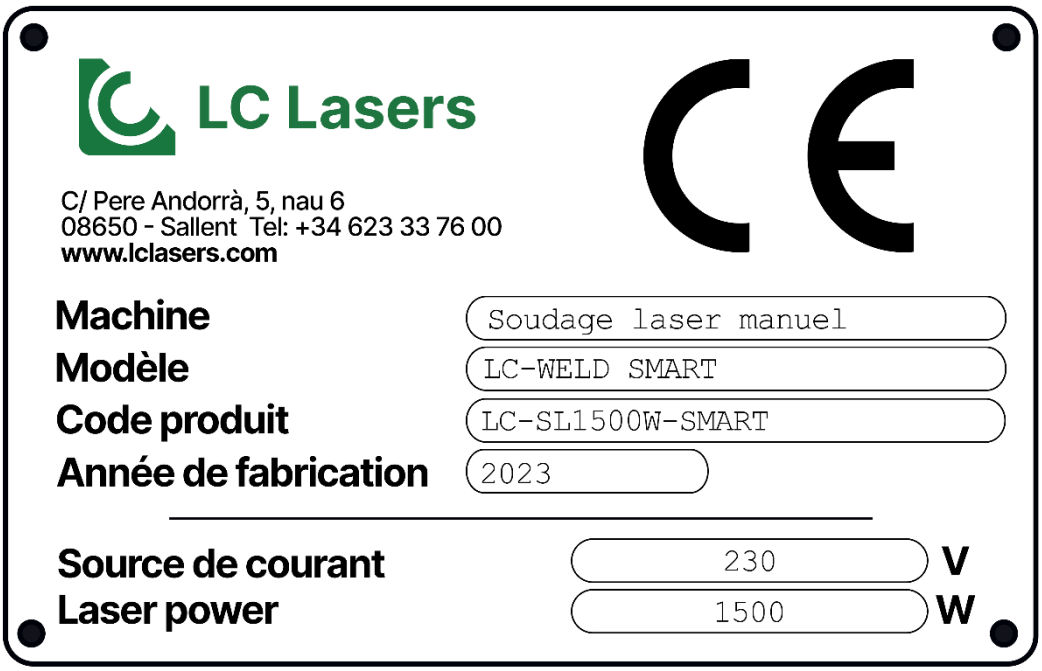
1.4 CERTIFICATION

LC Lasers certifie que l'équipement de soudage laser LC WELD PRO a été inspecté et testé par du personnel autorisé. LC WELD PRO a passé le contrôle de qualité de LC avant d'être expédié au client. Ce contrôle de qualité comprend un examen approfondi des éléments suivants :

- Les composants internes de l'équipement.
- La conductivité.
- Les tests et le bon fonctionnement de l'équipement.
- L'esthétique extérieure de l'équipement.
- Les pièces de rechange.

Ci-dessous se trouve la marque CE de ce produit.

1.4.1 MARQUE CE



1.5 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

LC Lasers

CE Declaration of Conformity

Us

LaserComercial Enterprise
C/ Tomas Viladomiu, 61
08650 - Sallent
(Barcelona)

CE

We declare, under our sole responsibility, that the installation:

Generic name:	Laser Welding
Brand:	LC LASERS
Model:	LC – WELD PRO
Año de expedición:	2023

classified as a machine, according to directive *2006/42/CE - Machinery Directive*, and to which this declaration refers, it adapts to what is reflected in the following standards or regulatory documents, among others:

EN ISO 12100:2012 - Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction.
EN ISO 11553:2020 - Safety of machinery - Laser processing machines - Part 1: Laser safety requirements
EN ISO 11553:2020 - Safety of machinery - Laser processing machines - Part 2: Laser safety requirements
EN ISO 12254:2010 – Screens for laser working places - Safety requirements and testing
EN 60204-1:2007 - Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN ISO 14120:2016 - Safety of machinery - Guards - General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
EN ISO 14119:2014 - Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection
EN ISO 13857:2008 - Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs
EN ISO 13850:2007 - Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design.
EN 50081-2:1993 - ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY. GENERIC EMISSION STANDARDS. PART 2: INDUSTRIAL ENVIRONMENT
EN ISO 13849-1:2009/AC - Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design.
EN 13849-2:2013 - Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 2: Validation.
EN 13732-1:2008 – Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces
EN 1837:1999+A1 – Safety of machinery - Integral lighting of machines
EN 61310-2:1995 - SAFETY OF MACHINERY. INDICATION, MARKING AND ACTUATION. PART 2: REQUIREMENTS FOR MARKING
EN 61310-3:1999 - Safety of machinery - Indication, marking and actuation -- Part 3: Requirements for the location and operation of actuators.
EN 60825-1:2015 - Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements.
EN 60825-4:2007 – Safety of laser products -- Part 4: Laser guards (IEC 60825-4:2006).

The described product complies with the following European Directives:

2014/35/UE Low Voltage Directive

2014/30/UE Electromagnetic Compatibility Directive

2006/42/EC Machinery Directive

The company indicated above will be in charge of compiling the Technical Construction File at the motivated request of the competent national authorities, as indicated in Annex II 1.A section II of the aforementioned Directive 2006/42/CE.

LC Lasers
Lasercomercial Enterprise NIF:B67583120
C/ Tomás Viladomiu 61, 08650 Sallent (Barcelona)

Sallent,
March 20, 2023
(Place and date of exposition)

Ferran Sardans
Technical director
(Name and signature)

This declaration of conformity follows the European standard EN ISO/IEC 17050-1 Supplier's declaration of conformity. Part 1: General requirements

CHAPITRE 2 – INFORMATIONS SUR LA SÉCURITÉ

Pour garantir un fonctionnement sûr et des performances optimales de l'équipement de soudage laser et des périphériques associés, suivez toutes les avertissements du guide de l'utilisateur du produit. Les précautions de sécurité doivent être observées à toutes les étapes de l'opération, de la maintenance et du service.

Il est essentiel de lire intégralement le manuel avant d'utiliser l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART. Conservez le manuel avec la machine, en cas de vente ou de cession de l'équipement à des tiers, fournissez le manuel d'utilisation.

Avant l'installation et l'utilisation, lisez et suivez les instructions de ce manuel d'utilisation. Des dommages aux personnes et/ou aux biens peuvent résulter du non-respect des indications ci-dessous.

Le fonctionnement du système n'est autorisé qu'avec des équipements et des pièces de rechange fournis ou inclus dans les pièces du fabricant. Toute modification délibérée par l'utilisateur sans consulter le fabricant peut présenter un risque pour la santé des personnes utilisant la machine.

L'équipement doit être manipulé par du personnel formé et autorisé par l'entreprise utilisatrice.

Les utilisateurs de cet équipement doivent suivre ces recommandations et appliquer des pratiques de sécurité laser appropriées en tout temps et dans tous les travaux liés à cet équipement.

Toutes les opérations de mise en service, ainsi que la maintenance, doivent être effectuées uniquement par du personnel qualifié.

2.1 SYMBOLES ET AVERTISSEMENTS DANS CE MANUEL

Le CHAPITRE 0 spécifie les symboles et les mots utilisés dans ce manuel pour indiquer l'importance des concepts et/ou des explications. Ils sont conçus pour attirer votre attention sur tout danger ou information importante. Ces mots de signalisation normalisés identifieront les dangers et les avertissements importants.

Les messages d'avertissement de sécurité apparaîtront dans ce guide de l'utilisateur chaque fois que des dangers ou des situations à risque peuvent survenir. Ils avertiront l'utilisateur des dangers directs et indirects liés à l'utilisation du produit et des périphériques associés, et contiendront des règles générales de comportement.

Pour votre sécurité, il est important de lire et de comprendre pleinement la signification de ces mots et symboles de signalisation. Suivez tous les avertissements de sécurité et procédez avec précaution pour éviter les accidents, les blessures personnelles et les dommages matériels.

2.2 CLASSIFICATION DU PRODUIT LASER

La norme harmonisée UNE-EN 60825-1:2015 établit différentes classes de produits laser en fonction de leur capacité à causer des dommages aux tissus biologiques, en particulier aux yeux et à la peau. Ces classes vont de la Classe 1 à la Classe 4 :

- La Classe 1 est la seule classe sûre dans toutes les conditions (d'utilisation et en cas de défaillance), car il n'est pas possible d'accéder à un rayonnement laser dépassant les valeurs limites d'exposition au rayonnement.
- La Classe 4 est la classe la plus élevée, et en cas d'exposition au rayonnement laser, elle entraîne toujours des dommages tant pour les yeux que pour la peau, que ce soit par exposition directe, réfléchie ou diffusée. De plus, la Classe 4 présente un risque d'incendie en raison de l'inflammabilité des matériaux.

La section 5.2 de la norme UNE-EN 60825-1:2015 stipule que la mesure des niveaux de rayonnement laser peut être nécessaire pour classer un produit laser. Les mesures ne sont pas nécessaires lorsque les caractéristiques physiques et les limitations de la source laser placent clairement le produit ou l'installation laser dans une classe particulière. Dans ce cas, la machine intègre un produit laser de Classe 4 à haute puissance. De plus, l'objectif est d'utiliser le rayon laser du générateur pour effectuer la soudure des métaux. Pendant le fonctionnement prévu, l'accès au rayon laser doit être possible, ce qui signifie que l'équipement de soudage **LC WELD est un produit laser de Classe 4.**

DANGER

RAYONNEMENT LASER INVISIBLE DE CLASSE 4

Dommages oculaires graves et permanents dus au rayonnement réfléchi ou diffusé.

Précautions:

- Si le système peut être actif (interrupteur à clé allumé), il est nécessaire de porter des lunettes de protection laser à l'intérieur de la zone laser.
- **Une fois le travail terminé et avant de quitter la zone laser contrôlée, l'opérateur du dispositif laser doit : (1) tourner la clé de l'interrupteur en position OFF et (2) retirer la clé pour la ranger en lieu sûr. Cela empêche toute personne non autorisée et non formée d'utiliser le dispositif laser.**

L'équipement LC WELD SMART comporte un point rouge sur la tête pour aider à positionner la distance focale. Ce point rouge est un laser de Classe 3R.

Tous les lasers doivent être classés en fonction de leur puissance de sortie et de leur longueur d'onde. Cet appareil est classé comme un instrument laser haute puissance, avec la classification laser pour chaque type de laser spécifiée ci-dessous.

	Laser à fibre principal (utilisé pour la soudure)	Laser indicateur (aide au positionnement)
Classification du laser	Classe 4	Classe 3R
Longueur d'onde	1070 nm	600 a 700nm
Rayonnement laser émis	Invisible	Visible (rouge)
Puissance moyenne	1500w	20mW
Puissance de crête	1500W	20mW

DANGER

RAYONNEMENT LASER INVISIBLE DE CLASSE 4 - DANGERS POUR LES YEUX ET LA PEAU

Ce niveau de lumière peut causer de graves dommages aux yeux et à la peau.

Précautions :

- **En raison de ces risques, un responsable de la sécurité laser qualifié doit être présent pour garantir un environnement de travail sûr.**
- **Si le système peut être activé, il est nécessaire de porter des lunettes de protection laser à l'intérieur de la zone laser contrôlée.**
- **Pendant que le dispositif laser est en fonctionnement, les protections, les dispositifs de sécurité et les procédures laser appropriés doivent être en place.**
- **L'opérateur laser doit porter tous les EPI recommandés, notamment : (1) des lunettes de protection laser spécifiées et (2) un masque de soudure avec les filtres appropriés.**
- Les EPI supplémentaires destinés à protéger la peau comprennent des gants, des vêtements et des tabliers résistants au feu, à la chaleur et à l'arc électrique.

DANGER

RAYONNEMENT LASER VISIBLE DE CLASSE 3R.

- **Évitez d'exposer les yeux à ce laser.**
- **Évitez de regarder directement le faisceau laser, que ce soit directement ou à travers des instruments optiques.**

2.2.1 CLASSIFICATION DES PRODUITS LASER

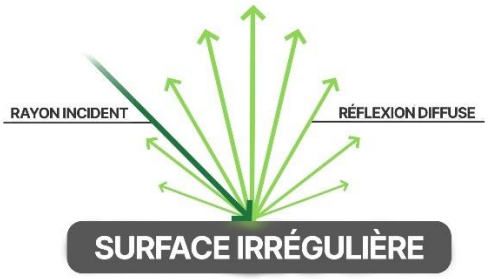
CLASE	PELIGRO
1	L'utilisation du dispositif est sûre, y compris l'observation directe sur une longue période, même en cas d'utilisation de dispositifs d'observation optiques.
1M	La vision sans laser, y compris la vision directe pendant une longue période (vision simple) ; la vision à travers un instrument optique peut être dangereuse (la lettre "M" signifie "instruments de vision optique grossissants").
1C*	Sans risque oculaire, la VLE pour la peau (ou d'autres parties du corps non oculaires) peut être utilisée en cas d'exposition intercalaire (la lettre "C" est dérivée du terme "contact", issu du mode opératoire).
2	Sûr ** pour les expositions instantanées (0,25 s), valable uniquement pour la plage de longueur d'onde de 400-00 nm.
2M	Sûr** pendant une courte période ; risque de blessure si observé avec un instrument optique.
3R	Laser dépassant l'exposition maximale admissible (EMA) pour la vision directe dans le champ (la lettre "R" provient du terme "exigences réduites").
3B	Il est dangereux de s'exposer directement à la lumière, quelle que soit la durée de l'exposition. Les reflets brillants sont normalement inoffensifs, mais le PEM peut être plus important si vous utilisez un instrument de vision optique. En outre, il existe un risque d'incendie dû à l'exposition directe (la lettre "B" est caractéristique de la première classification).
4	Vision directe dangereuse, exposition cutanée dangereuse, réflexion diffuse dangereuse et risque d'incendie, également dûe à la réflexion diffuse.
*Cette classe fait référence à des applications directes avec une exposition intentionnelle à la radiation sur la peau ou les tissus internes du corps dans le cadre de procédures médicales, diagnostiques, thérapeutiques ou cosmétiques. La radiation laser émise peut être de Classe 3R, 3B ou 4, mais les caractéristiques techniques de l'appareil empêchent l'exposition oculaire (le faisceau peut être de Classe 3R ou 4, mais les caractéristiques techniques de l'appareil empêchent l'exposition oculaire, le faisceau peut être seulement si l'applicateur est en contact avec la peau, ou très près de la peau ou des tissus internes du corps), réduisant ainsi la classe de danger à la Classe 1. Par extension, les exigences de cette classe peuvent s'appliquer aux équipements laser développés, par exemple, dans la recherche biomédicale du CNRS.	
** Le concept de "sûr" est lié à l'absence de blessures. Cependant, ces rayons peuvent provoquer un éblouissement intense et douloureux.	

2.2.1 RAYONNEMENT LASER ET RSIQUES DE SÉCURITÉ

Lors de l'utilisation de l'équipement de soudage laser, des émissions laser peuvent se produire sous forme de réflexions diffuses et spéculaires. Différents types de réflexions ont été déterminés pour chaque matériau lors des tests (voir ANNEXE 2).

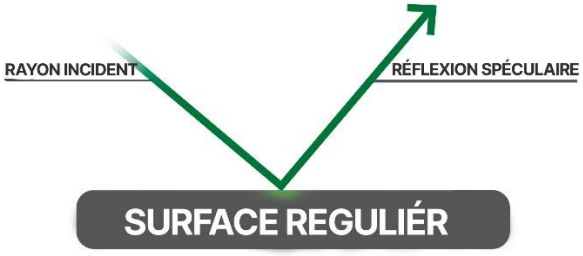
Pour mesurer les émissions de rayonnement laser diffus dans les différents matériaux pouvant être soudés avec la machine LC WELD, le compteur de puissance a été positionné à une distance d'environ 150 mm du point de soudure et l'angle a été ajusté pour maximiser la puissance laser détectée. Ci-dessous se trouve un tableau des valeurs de puissance obtenues pour chaque matériau. Il convient de noter, en particulier dans le cas de l'aluminium pour lequel deux valeurs de puissance laser incidente ont été analysées, que l'émission diffuse est plus importante pour une puissance incidente plus faible. Cela est dû au fait que le laser induit un changement drastique dans la zone irradiée qui affecte sa capacité à réfléchir le laser. Valeurs d'émission laser diffuse en fonction du matériau soudé:

Materiau	Puissance incidente	Puissance diffuse
Aluminium	75%=1400W	50mW
Aluminium	35%=700W	200mW
Fer	35%=700W	40mW
Acero Inoxydable	35%=700W	20-40mW



Réflexion diffuse d'un rayonnement laser

En ce qui concerne la réflexion spéculaire, elle dépend principalement de la réflectivité du matériau soudé. Lorsque le laser frappe un matériau, un faisceau est généré dans la direction opposée et avec le même angle que le faisceau incident par rapport au plan de la pièce soudée.



Réflexion especulaire

Il semble y avoir une grande différence dans le comportement des matériaux :

- L'aluminium présente une réflectivité plus élevée, en particulier pour une puissance laser incidente de 1 kW. En comparant la puissance laser incidente et la puissance réfléchie, cela se traduit par un facteur de réflectance de 5 %. La puissance laser réfléchie diminue à mesure que la puissance incidente sur le matériau augmente. Tout comme dans le cas de la réflexion diffuse, ce comportement est dû au fait qu'augmenter la puissance laser sur le matériau induit des changements dans la zone impactée qui peuvent influencer la partie de la puissance réfléchie.
- Le même comportement est observé avec le fer, bien que dans ce cas, le facteur de réflectance soit beaucoup plus faible (~ 2 %).
- Enfin, l'acier inoxydable présente une réflectance constante (~ 2 %) indépendamment de la puissance laser incidente.

2.2.1.1 RISQUE DE RAYONNEMENT SECONDAIRE

Les soudeurs exposés à la lumière UV invisible sans la protection appropriée peuvent subir des dommages oculaires permanents. Même une brève exposition à la lumière UV invisible pendant la soudure peut entraîner une vision floue, des brûlures, des larmoiements, des douleurs et une irritation oculaire (sensation de sable dans les yeux).

	DANGER	**Radiation lumineuse visible et invisible produite pendant la soudure** L'interaction entre les faisceaux laser de haute puissance et les matériaux cibles soudés peut créer des plasmas qui produisent des émissions d'UV et de "lumière bleue" pouvant causer une conjonctivite, des lésions photochimiques de la rétine et des réactions similaires à des coups de soleil sur la peau.

2.3 INDICATEURS DE SÉCURITÉ

Le résonateur laser est équipé d'un indicateur lumineux d'état "émission allumée" situé sur le panneau avant de l'unité. Lorsque cet indicateur lumineux d'état s'allume (pendant la soudure ou le nettoyage), cela signifie que l'émission laser a été activée par les commandes de l'opérateur sur la tête de soudage manuelle.

DANGER

DANGER LORSQUE L'ALIMENTATION EST ALLUMÉE !

Le dispositif laser est dans un état dangereux et toutes les précautions doivent être prises comme si le laser était prêt à émettre.

Le pistolet de soudage laser est équipé d'un voyant lumineux indiquant lorsque le laser est en émission. Lorsque la lumière est ROUGE, cela signifie que le laser est en émission.

Toutes les précautions nécessaires doivent être prises.

L'équipement de soudage laser est doté d'indicateurs pour annoncer l'émission du laser. Sur l'écran de soudage, dans l'option TRAVAIL, vous pouvez voir un indicateur rouge lorsque le laser est en émission.

À l'extérieur de la zone laser contrôlée, des voyants lumineux peuvent être installés pour indiquer quand l'équipement est allumé pour le travail, quand il est éteint et quand le laser est en émission.

2.4 LUNNETTES DE PROTECTION ET MASQUE DE SÉCURITÉ

2.4.1 LUNNETTES DE PROTECTION

Les **lunettes de protection laser**, en tant que EPI elles doivent être certifiées CE conformément à la norme européenne EN207: Équipement de protection individuelle des yeux. Filtres et protecteurs oculaires contre le rayonnement laser, elles doivent également remplir les critères suivants :

- Fournir un niveau de protection approprié aux caractéristiques du laser utilisé (longueur d'onde, puissance, mode de fonctionnement, etc.),

Selon les caractéristiques de la source intégrée dans l'équipement de soudage et les mesures étudiées, **le niveau minimum de protection nécessaire est DLB6 à une longueur d'onde de 1060-1070 nm**.

La sélection des lunettes de sécurité laser appropriées nécessite que l'utilisateur final identifie avec précision la gamme de longueurs d'onde émises par ce produit et les

limites d'exposition prévues (LEP). Toutes les lunettes de protection laser sont dotées de filtres qui absorbent l'énergie. Les lunettes de protection laser ont tendance à être plus épaisses.

Le niveau de protection des lunettes doit garantir que, dans le pire des cas, ce que le filtre peut transmettre doit être inférieur à la valeur de la PEL. Les lunettes doivent être adaptées à la longueur d'onde du laser avec lequel nous travaillons.

Vérifiez l'étiquetage de sécurité du produit et assurez-vous que l'équipement de protection individuelle (c'est-à-dire les lunettes, les cloisons, les fenêtres de visualisation ou les hublots, etc.) utilisé est adapté à la puissance de sortie et aux plages de longueurs d'onde. Les décisions concernant les lunettes de protection doivent également prendre en compte les risques potentiels de radiation secondaire dus au rayonnement du processus de soudage et au rayonnement UV.

Les lunettes de protection sont basées sur l'utilisation de filtres qui peuvent transmettre ou atténuer une certaine longueur d'onde de la lumière, en totalité ou partiellement. La densité optique (DO) d'un filtre est une mesure de cette atténuation de l'énergie qui traverse le filtre.

Plus la valeur de la DO est élevée, plus l'atténuation et la valeur de protection sont importantes. (Plus de lumière d'une certaine longueur d'onde est filtrée). De plus, les lunettes de protection doivent offrir une résistance suffisante aux PEL. (C'est-à-dire qu'elles doivent résister à un impact direct du laser pendant au moins 5 secondes selon la norme EN 207).

Voici une photo d'exemple des lunettes fournies avec l'équipement :

Le marquage CE des lunettes fournies avec l'équipement LC-WELD SMART :

EU-Konformitätserklärung

PROTECT LASERSCHUTZ GMBH

Der Hersteller

PROTECT-Laserschutz GmbH
Mühlhofer Hauptstraße 7
90453 Nürnberg

erklärt in seiner alleinigen Verantwortung hiermit, dass die nachstehenden Produkte

Artikel-Nr.	Filter	Gestell	Gestellfarbe
000-K0206-GLAD-20	0206	GLADIATOR	silber
000-K0206-OVSP-02	0206	OVERSPEC II	weiß
000-K0206-OVSP-20	0206	OVERSPEC II	silber
000-K0206-RETR-21	0206	RETRO	titan
000-K0206-SPEC-02	0206	SPECTOR	weiß
000-K0206-SPEC-20	0206	SPECTOR	silber
000-K0206-STAR-X-01	0206	STARLIGHT-EXTRA	schwarz

im Einklang mit der Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG und entsprechen der nationalen Norm, mit der die harmonisierte Norm EN 207: 20 09 + AC: 2011 + EN 207:2017 umgesetzt wird, sowie der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit: 2001/95/EG stehen.

Die notifizierte Stelle DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH, Notified Body 0196, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen C5083PF/R0 (Tragekörper OVERSPEC II)); C5822PF/R0 (Tragekörper SPECTOR)) ausgestellt.

Die notifizierte Stelle ECS GmbH – European Certification Service, Notified Body 1883, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen (C1548.5PF (Filter 0206)); (C863.5PF (Tragekörper GLADIATOR)); (C7002.5PF (Tragekörper RETRO)); (C2334.1PF (Tragekörper STARLIGHT-Extra)); (C1168.4PF (Tragekörper UNIVERSAL unkaschiert)) ausgestellt.

Petra Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

Rüdiger Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

DANGER

RISQUE OCULAIRE LORS DES TRAVAUX DE SOUDAGE AU LASER

Risque de lésions oculaires permanentes et de détérioration de la vision en raison du faisceau laser invisible de classe 4 réfléchi et dispersé. Risque de lésions oculaires dues à l'exposition aux rayons UV, à la chaleur et aux étincelles générées lors du traitement des matériaux**.**

Précautions:

- **Les opérateurs doivent porter les lunettes de sécurité laser spécifiées en combinaison avec le masque de soudage spécifié lorsque l'appareil est en fonction.**
- **Les lunettes de protection laser seules ne fournissent pas une protection oculaire suffisante lors de l'utilisation de l'équipement de soudage laser, il est nécessaire d'utiliser le masque de soudage pour une protection adéquate contre les rayons UV.**

LC fournit une paire de lunettes de protection laser avec l'équipement LC WELD.

- Toutes les personnes présentes dans la zone laser contrôlée, qu'elles travaillent avec la machine ou qu'elles observent, doivent porter les lunettes de protection laser appropriées.
- Il est recommandé de minimiser le nombre de personnes présentes dans la zone laser contrôlée.
- Avant d'entrer dans la zone laser contrôlée, toutes les personnes doivent mettre correctement leur équipement de protection individuelle.
- N'utilisez pas de lunettes de protection laser autres que celles indiquées dans ce guide.

PELIGRO

L'utilisation de lunettes de protection laser incorrectes ou endommagées peut entraîner des lésions oculaires graves et permanentes, ainsi que des troubles de la vision.

Précautions :

- Avant d'utiliser des lunettes de sécurité laser, tout le personnel doit vérifier leur étiquetage et confirmer qu'elles répondent à la classification OD ou LB (en fonction du pays de l'utilisateur), identifiée précédemment dans cette section.
- Les lunettes doivent offrir une protection pour la longueur d'onde utilisée dans l'équipement laser.
- Avant leur utilisation, les lunettes de sécurité laser doivent être inspectées pour détecter les fissures, la décoloration, les dommages au revêtement, les marques ou les fissures.
- En aucun cas, des lunettes endommagées ne doivent être utilisées.

Vérifiez également l'intégrité mécanique de la monture.

- Si l'état des lunettes de sécurité laser est suspect, cette paire doit être jetée et remplacée.

2.4.2 MASQUE DE SOUDURE

Pour protéger correctement des rayons UV produits pendant le processus de soudage, vous devez utiliser un masque de soudage approprié.

Écran de protection contre les rayons ultraviolets, de qualité 3 selon les réglementations en vigueur:

- EN 166 : Protection individuelle des yeux.
- EN 169 : Protection individuelle des yeux - Filtres pour le soudage et techniques connexes - Propriétés de perméabilité et utilisation recommandée.

Il est **OBLIGATOIRE** d'utiliser un écran de protection de type soudage autogène ou oxycoupage.

2.5 VETEMENTS POUR ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)

Référez-vous à la section 2.7.6 pour obtenir des informations sur les risques pour la peau. La peau du personnel non protégé peut être exposée à des niveaux extrêmement dangereux de radiation laser, de radiation UV et de lumière bleue liée au processus de soudage, ainsi qu'à des brûlures dues à des pièces chaudes.

Pour se protéger des risques pour la peau, l'opérateur du dispositif laser manuel doit utiliser des gants, des vêtements, des bonnets et des tabliers résistants au feu, à la chaleur et à l'arc électrique pendant que le dispositif est en fonctionnement. Veuillez consulter le tableau des fournisseurs recommandés.

En plus de la protection oculaire, il existe différents équipements de protection individuelle (EPI) pour l'opérateur de la machine de soudage laser LC-WELD SMART :

Protection pour la peau (vêtements): une combinaison en coton ignifuge spéciale pour la soudure.

La norme **UNE-EN ISO 13668:2013** spécifie les exigences générales pour les vêtements de protection, y compris les vêtements conçus pour la protection contre les risques liés aux techniques de soudage. Elle couvre également les exigences pour les vêtements de protection contre les risques moins graves, tels que les éclaboussures de métal fondu et les radiations de chaleur.

La norme **UNE-EN ISO 11611:2015** concerne spécifiquement les vêtements de protection portés pendant le soudage et des processus similaires. Elle définit les exigences pour ces vêtements, notamment les vestes, les tabliers, les manches et les couvre-jambes, mais elle n'inclut pas les exigences pour les protecteurs de pieds, de mains, de visage et d'yeux. Pour une protection adéquate contre les risques auxquels les soudeurs peuvent être exposés, d'autres EPI (équipements de protection individuelle) couverts par d'autres normes devraient également être utilisés pour protéger la tête, le visage, les mains et les pieds.

En ce qui concerne les **gants ignifugés**, il est important d'utiliser des gants de soudage appropriés lors de l'utilisation de la machine de soudage laser. Ils devraient être de type B, recommandés pour la soudure TIG, et répondre aux normes suivantes:

- EN 388:2016 (gants de protection contre les risques mécaniques),
- EN 420:2003+A1:2009 (exigences générales pour les gants de protection),
- EN 407:2004 (gants de protection contre les risques thermiques)
- EN 12477:2001+A1:2005 (gants de protection pour soudeurs).

Assurez-vous de respecter ces normes et de porter les EPI appropriés pour garantir votre sécurité tout en utilisant la machine de soudage laser.

IMPORTANT

Il est essentiel que les gants utilisés offrent une résistance adéquate à la chaleur générée par les activités de soudage. Assurez-vous donc de choisir des gants qui sont spécifiquement conçus pour la soudure et qui répondent aux normes de sécurité appropriées en matière de résistance thermique.

De plus, les gants doivent être confortables à porter pour que l'opérateur puisse travailler efficacement. Recherchez des gants avec un doublure intérieure confortable qui protège également vos mains de la chaleur. Lorsque vous choisissez des gants, tenez compte de leur flexibilité pour garantir une manipulation facile des équipements de soudage.

Il est essentiel de privilégier la sécurité et le confort lors du choix des gants de soudage pour vous assurer une protection optimale tout en travaillant avec la machine de soudage laser.

2.6 DONNÉES TECHNIQUES DU LASER ET RISQUES DE SÉCURITÉ

Comprendre les détails du laser fournit des informations essentielles pour faire le meilleur choix en matière d'Équipements de Protection Individuelle (EPI) et pour comprendre les facteurs de risque liés à cet équipement. Le responsable de la sécurité laser (RSL) sur le lieu de travail doit déterminer l'exposition maximale autorisée ainsi que les distances de danger afin de définir les EPI et les procédures de sécurité nécessaires.

Voici les données techniques du résonateur laser:

Modèle	**LG1500W-V3.17**
Référence du produit	L1500W-V2.06-50µm
Puissance du laser	1500W
Type de laser	CW HPP
Consommation	<3800W

Voltage	220-240VAC
Longueur d'onde	1070nm ±10
Rang de puissance	1-100%
Taux de fréquence	<20 kHz
Efficacité énergétique	36%
Délai d'initiation	10 µs
Type de connexion	QBH
Longueur de la fibre	10m
Nécessité de réfrigération	No
Poids	20 kg
Dimensions	560x339x423mm
Référence	4 (IEC 60825-1)
Crête de Puissance	1mW

La Directive européenne 2006/25/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (radiations optiques artificielles), et sa transposition en droit espagnol par le biais du Décret royal 486/2010 (article 6), dans l'évaluation des risques d'exposition aux rayonnements laser, les niveaux d'exposition des travailleurs doivent être comparés aux valeurs limites d'exposition.

La méthodologie appliquée dans l'évaluation, la mesure et/ou les calculs doit être conforme aux normes de la Commission électrotechnique internationale (IEC) pour les rayonnements laser, c'est-à-dire la série de normes UNE-EN 60825

Termes et définitions en matière de sécurité laser :

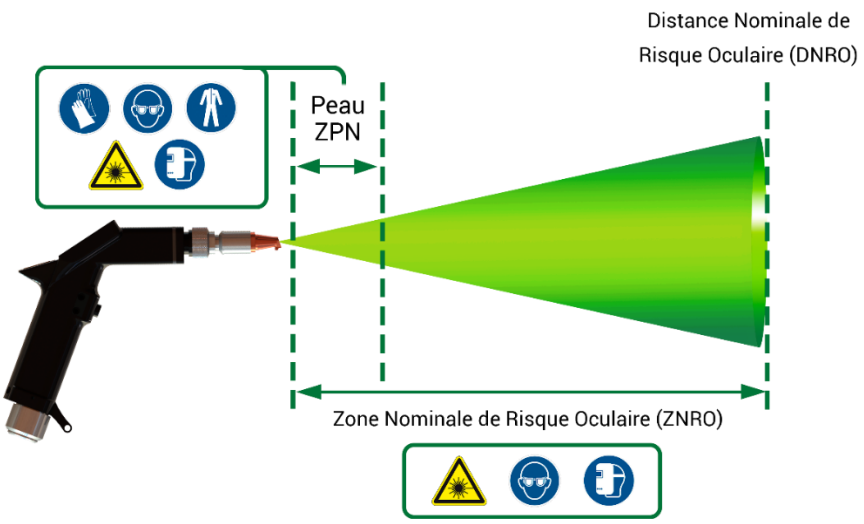
- E**xposition Maximale Admissible (EMA)**: L'EMA est le niveau de rayonnement laser auquel les personnes peuvent être exposées dans des conditions normales sans subir d'effets adverses. Il se réfère à l'irradiance ou à l'exposition radiante qui peut atteindre l'œil ou la peau sans causer de dommages ou de modifications biologiques nocifs. L'EMA varie en fonction de la longueur d'onde du laser, de l'énergie et de la durée de l'exposition. Il existe une valeur d'EMA spécifique pour les yeux et une autre pour la peau. Dans l'Union européenne, la Directive 2006/25/CE et TROS Radiation Laser fournissent plus de détails.

- **Distance Nominale de Risque Oculaire (DNRO)**: La DNRO est la distance entre l'ouverture du laser ou le point de référence de l'équipement et le point où l'irradiance est égale à l'EMA. Cette distance est mesurée le long de l'axe du faisceau laser non obstrué jusqu'à l'œil humain, au-delà de laquelle on ne s'attend pas à ce que l'irradiance ou l'exposition radiante pendant le fonctionnement

normal dépasse l'EMA. À des distances supérieures à la DNRO, l'intensité du faisceau laser n'est pas dangereuse en cas de vision ou d'exposition sans protection. Le calcul de la DNRO dépend des caractéristiques du faisceau laser, telles que la puissance de sortie, le diamètre du faisceau et sa divergence. La DNRO est généralement beaucoup plus grande que la plus grande dimension de votre zone de travail.

- **Distance nominale de danger (DND)**: La DND décrit l'espace dans lequel le niveau de rayonnement direct, réfléchi ou diffusé pendant le fonctionnement dépasse l'EMA applicable. Les niveaux d'exposition au-delà de la limite de la ZPN sont inférieurs à l'EMA applicable. Si vous vous trouvez à l'intérieur de la ZPN, vous risquez une exposition supérieure à l'EMA et devez donc porter un EPI.

- **Densité Optique (DO)**: La DO est une mesure de l'atténuation du rayonnement laser à travers un matériau. Cette valeur est principalement utilisée dans les spécifications des lunettes de protection laser et des fenêtres de visualisation. Plus la DO est élevée, plus l'atténuation du rayonnement laser est importante. La DO est utilisée pour déterminer la protection oculaire au laser appropriée.



2.6.1 EXPOSITION MAXIMALE AUTORISÉE (EMA)

La valeur de l'EMA à prendre en compte pour la source intégrée dans l'équipement de soudage LC WELD est celle établie par la norme UNE-EN 60825-1 pour une source ponctuelle avec une émission laser en mode continu et dans la bande infrarouge (1050 - 1400 nm). EMA pour les yeux = 50 W/m² et EMA pour la peau = 10 kW/m².

Le tableau suivant présente une comparaison de l'émission accessible de la source laser à une distance de 450 mm de la sortie de la torche de soudage avec les valeurs de l'EMA

(oculaire et cutanée). Il convient de noter ce qui suit, comparaison de l'émission accessible avec les valeurs de l'EMA :

Paramètre et symbole	Laser en cours d'analyse
Puissance moyenne P0	2 000 W
Longueur d'onde λ	1060 - 1070 nm
Emission accessible à 450 mm, E	9,71 MW/ m²
EMA oculaire	50 W/m².
Excès de EMA pour les yeux	194 200
EMA peau	10 kW/m² (10 kW/m²)
Excès de EMA pour la peau	971

2.6.2 DISTANCE NOMINALE DE RISQUE OCULAIRE (DNRO)

Le paramètre qui illustre le mieux le risque d'exposition au rayonnement laser est la distance nominale de risque oculaire (DNRO).

Les trois types d'expositions au rayonnement laser qui peuvent être anticipés ou se produire sont l'exposition directe ou les expositions indirectes à la réflexion diffuse ou à la réflexion spéculaire.

Les valeurs des DNRO sont de 281, 63 et 3,5 mètres pour l'exposition directe, la réflexion spéculaire et la réflexion diffuse, respectivement. Ces distances indiquent les zones de danger de lésions oculaires en cas d'exposition au laser incorporé dans la machine LC WELD, et donc la nécessité de mettre en place des systèmes de protection (collectifs et individuels) appropriés. Les résultats de l'analyse des DNRO appliqués à la machine de soudage laser LC WELD de LC sont résumés dans le tableau suivant :

Paramètre et symbole	Valeur
Puissance moyenne, P0	2 000 W
EMP oculaire	50 W/m².
Distance focale de l'appareil, f	150 mm
Diamètre du faisceau sur la lentille, d63	3,8 mm
Exposition directe, DNROdir	281 m
Exposition spéciale, DNROesp	63 m
Exposition permanente, DNRodif	3,5 m

Ces valeurs ont été analysées avec une source laser de 2 kW et le point de référence est le point focal, c'est-à-dire la pointe de la torche de soudage.

Avec cette analyse, nous concluons qu'il est impératif d'utiliser les EPI appropriés (comme expliqué au point 4.7) pour la sécurité de l'utilisateur et de l'environnement de travail, car en cas d'exposition directe au laser sans les EPI appropriés, des dommages graves peuvent survenir.

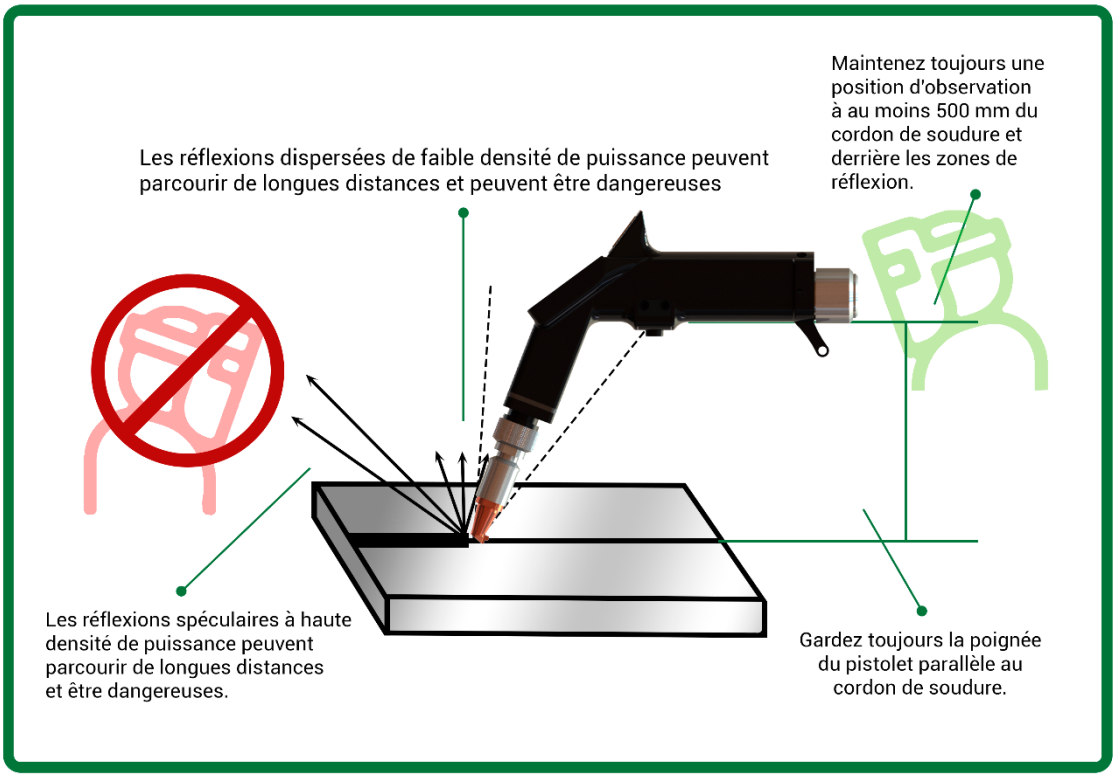
2.6.3 DANGER DÛ AU RAYONNEMENT RÉFLÉCHI

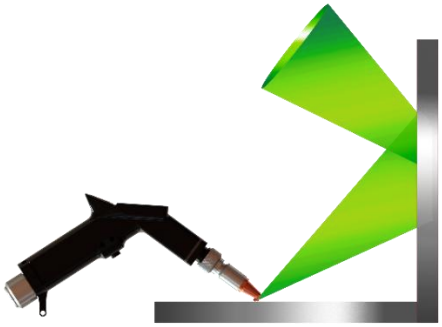
- **Faites attention pour éviter/minimiser les réflexions spéculaires. Le laser principal de ce produit émet un rayonnement laser invisible, correspondant à la classe 4 de laser, à une longueur d'onde de 1060-1070 nm (infrarouge) ou autour de celle-ci.**
- **De plus, le laser de guidage (pointeur rouge) de ce produit émet un rayonnement laser visible, correspondant à la classe de laser 3R, à une longueur d'onde de 600-700 nm (rouge) ou autour de celle-ci.**

Comme expliqué dans la section 2.2.1, lors de l'utilisation de l'équipement laser, plusieurs faisceaux laser peuvent être générés à différents angles. Ceux-ci sont appelés réflexions spéculaires.

Les systèmes de soudage laser peuvent créer des réflexions spéculaires en raison de l'interaction du faisceau laser avec les pièces en cours de traitement. Bien que ces faisceaux secondaires puissent avoir moins de puissance que la puissance totale émise par le laser, leur intensité peut encore être suffisamment élevée pour causer des dommages aux yeux, à la peau et aux matériaux environnants.

Il est important de tenir compte de l'angle de la torche de soudage pour éviter la création de réflexions dangereuses.


Maintenez toujours une position d'observation à au moins 500 mm du cordon de soudure et derrière les zones de réflexion.
Les réflexions dispersées de faible densité de puissance peuvent parcourir de longues distances et peuvent être dangereuses
Les réflexions spéculaires à haute densité de puissance peuvent parcourir de longues distances et être dangereuses.
Gardez toujours la poignée du pistolet parallèle au cordon de soudure.



DANGER

Les faisceaux laser peuvent se refléter sur plusieurs surfaces. Il faut être attentif à la possibilité de multiples réflexions pendant la soudure. **Le pistolet doit toujours être dans la position correcte pour éviter les réflexions dangereuses.**

2.6.4 RADIATIONS LUMINEUSES ET PROTECTION CONTRE LE RAYONNEMENT

Les exigences de fonctionnement d'un système de protection contre les radiations laser, conformément à la norme UNE-EN 60825-4, consistent à garantir que, en cas d'exposition de sa surface avant conformément à la limite d'exposition prévue (LEP), le rayonnement laser accessible à l'arrière ne dépasse jamais la limite d'émission accessible de la Classe 1 à tout moment au cours de l'intervalle de contrôle de maintenance.

La valeur du LEP doit être évaluée en tenant compte de la pire combinaison ou de la combinaison raisonnablement prévisible de tous les paramètres d'incidence du faisceau laser sur la protection. Cela est généralement dû à une incidence directe du faisceau laser sur la protection.

Les intervalles de contrôle ou d'inspection de maintenance spécifiés selon la norme UNE-EN 60825-4 sont les durées mentionnées, qui doivent être adaptées à l'utilisation de chaque système ou machine de traitement au laser. Par exemple, pour un système laser sous observation continue, une durée de résistance du système de protection contre le rayonnement laser de 10 s est requise.

Dans le cas de la machine de soudage laser manuel LC WELD, une incidence directe sur un écran de protection est impossible pendant son fonctionnement prévu. Cette situation ne peut se produire que en cas de négligence grave, où l'opérateur dirige volontairement la torche vers la protection. Cependant, les matériaux choisis comme base pour d'éventuels écrans de protection ont été irradiés dans cette configuration.

Dans le cadre d'une collaboration entre LaserComercial et PROCARELIGHT SL (une entreprise spécialisée dans la sécurité laser), plusieurs matériaux ont été validés conformément à la norme UNE-EN 60825-4 pour leur utilisation dans la fabrication de couvercles ou d'écrans de protection contre le rayonnement laser. Cela signifie que les analyses de risques et les essais requis par cette norme harmonisée sur les systèmes de protection ont été effectués.

Comme le processus de soudage avec la machine LC WELD se fait uniquement sous observation continue, tous les matériaux qui dépassent une durée d'exposition directe au rayonnement laser de 10s sont valides comme systèmes de protection. Tous les échantillons ont été irradiés jusqu'à leur perforation. Les matériaux testés et la durée de résistance de chacun sont les suivants :

- Une feuille d'aluminium de 2 mm d'épaisseur a montré une durée d'exposition directe supérieure à 2 min.
- Une feuille d'aluminium de 1,5 mm d'épaisseur a supporté une exposition directe au laser pendant 50 s.
- Une feuille d'acier (2 mm d'épaisseur) a résisté à une exposition directe au rayonnement laser pendant une période supérieure à 10 s, mais inférieure à 20 s.
- Le même comportement que l'échantillon d'acier a été observé avec une feuille de fer de 2 mm d'épaisseur.

2.6.4.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA PRODUCTOS LÁSER CLASE 4

Les produits laser de classe 4 ne doivent pas être utilisés sans avoir préalablement effectué une évaluation des risques pour identifier les situations dangereuses et évaluer le niveau prévisible d'exposition au laser, conformément à la section 4 de la Directive 2006/25/CE concernant les dispositions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques liés aux agents physiques (radiations optiques artificielles). De plus, elle servira de base pour déterminer les mesures de contrôle et de protection nécessaires pour garantir un fonctionnement sûr.

Cette évaluation prendra en compte les facteurs suivants :

- Caractéristiques de la zone ou des zones destinées à la soudure au laser.
- Contrôle du processus.
- Opérations manuelles.
- Fixations et positionnement des pièces.
- Considérations sur la sortie du faisceau : intégrité structurelle des composants, moyens de maintenir l'état des composants optiques, moyens de maintenir l'alignement du faisceau, etc.
- Situation et emplacement des travailleurs pendant la soudure au laser.
- Facteurs environnementaux.
- Géométrie, composition et finition de surface de la ou des pièces à usiner.

Comme expliqué précédemment, lors de la manipulation de matériaux hautement réfléchissants, la lumière réfléchie peut conserver beaucoup d'énergie lors de sa première réflexion. Il est recommandé de prendre des précautions extrêmes pour protéger la peau de vos mains et éviter les brûlures.

2.6.5 LUMIÈRE ULTRAVIOLETE

En raison de la nature du travail de soudage, il existe certains risques similaires à la soudure traditionnelle à prendre en compte. Bien que beaucoup moins importants

qu'avec les systèmes de soudage traditionnels, la soudure au laser peut produire un rayonnement intense visible ou une lumière ultraviolette (UV). La lumière ultraviolette (UV), qui est invisible, peut endommager la peau et les yeux. C'est pourquoi il est nécessaire de porter une protection faciale appropriée (un masque de soudage, comme spécifié dans la section des EPI).

2.7 ANALYSE DES RISQUES ET FACTEURS DE RISQUE

2.7.5 DANGERS POUR LES YEUX

NE REGARDEZ JAMAIS directement une ouverture du laser (comme la sortie de fibre ou la tête de soudage) lorsque l'unité est allumée. L'opérateur doit éteindre l'appareil et déconnecter l'alimentation pour effectuer toute opération de maintenance impliquant le câble de fibre ou la sortie de fibre.

Il est obligatoire de toujours utiliser des lunettes de protection laser spécifiques à l'équipement laser utilisé.

La seule personne autorisée à se trouver dans la zone laser contrôlée pendant le fonctionnement de l'appareil est l'opérateur lui-même.

Assurez-vous que tous les équipements de protection individuelle (EPI) sont adaptés à la puissance de sortie et à la plage de longueurs d'onde indiquées sur les étiquettes de sécurité laser apposées sur le produit.

- **NE REGARDEZ JAMAIS directement la sortie du faisceau laser lorsque l'alimentation laser est activée.**
- **Évitez de placer le laser et tous les composants optiques à hauteur des yeux.**
- **Évitez d'utiliser le laser dans un environnement sombre.**
- **Utilisez des enceintes fermées**
- **TOUJOURS tourner la clé en position "OFF" lors de travaux sur la sortie (par exemple, lors du montage du pistolet laser sur un appareil, etc.).**
- **Comme mesure de précaution supplémentaire, déconnectez l'alimentation de l'équipement.**

Les métaux hautement réfléchissants, comme l'aluminium et le cuivre, peuvent provoquer la réflexion d'une partie de l'énergie du faisceau sur le site de soudage, ce qui nécessite des précautions supplémentaires.

- Les réflexions spéculaires peuvent également présenter un danger pour l'opérateur si une partie du faisceau est réfléchie sur plusieurs surfaces.
- Prenez des précautions pour comprendre le cône de réflexion spéculaire attendu pour chaque pièce traitée et ne tentez pas de regarder la pièce ou de placer une partie de votre corps à l'intérieur du cône de réflexion spéculaire attendu.

Les opérateurs et les observateurs doivent également être attentifs aux reflets en tout temps. Il est probable que davantage de réflexions se produisent si les paramètres du laser ne sont pas correctement ajustés pour obtenir la fusion de la pièce cible.

2.7.6 DANGERS POUR LA PEAU

Processus de soudage et de nettoyage - Rayonnement UV

Dommages cutanés dus à l'exposition au rayonnement UV généré pendant le processus de soudage (ou de nettoyage).

Précautions:

- **Le port des EPI appropriés est obligatoire lors de l'utilisation de l'équipement.**
- Les EPI requis comprennent : (1) un masque de soudage sur des lunettes de sécurité laser spécifiées, (2) des gants résistants au feu, à la chaleur et aux arcs électriques, (3) des vêtements résistants adaptés à la soudure.

DANGER

Processus de soudage - Haute température

Brûlure grave de la peau due au contact avec une surface chaude ou à une exposition à des radiations thermiques ou à des particules chaudes.

Précautions:

- Pendant les opérations de soudage, l'EPI approprié doit être porté en tout temps.
- Les EPI requis comprennent : (1) un masque de soudage sur des lunettes de sécurité laser spécifiées, (2) des gants résistants au feu, à la chaleur et aux arcs électriques, (3) des vêtements résistants adaptés au soudage.
- Évitez de toucher la pièce soudée ou l'embout de la buse de soudage ou le tube avec la peau non protégée immédiatement et peu de temps après l'émission du laser.

L'exposition à la lumière ultraviolette peut provoquer des brûlures cutanées (similaires aux coups de soleil) et accroître le risque de cancer de la peau ainsi que le vieillissement prématuré de la peau. En fonction de l'intensité de la lumière infrarouge, les lésions cutanées peuvent inclure des brûlures thermiques ou un dessèchement excessif de la peau.

Les étincelles générées pendant le processus de soudage peuvent également causer des brûlures.

Le processus de soudage au laser transfère une quantité significative d'énergie et de chaleur sur un matériau. Les pièces travaillées avec l'équipement laser peuvent rester à haute température même après la fin du travail. De même, la buse, le tube et d'autres parties du pistolet laser peuvent être chauds pendant l'utilisation. Assurez-vous d'utiliser les EPI appropriés pour vous protéger contre les brûlures, tels que des gants et des vêtements appropriés.

Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter d'endommager la peau en utilisant les vêtements appropriés pour le travail avec un équipement de soudage laser, résistants au feu, à la chaleur et aux arcs électriques. Les vêtements doivent être suffisamment résistants aux rayonnements UV.

2.7.3 DANGERS DURANT LE PROCESSUS

Pendant le processus de soudage laser, différents risques liés au travail avec des matériaux de caractéristiques différentes peuvent survenir. Le laser réagit avec le matériau et peut générer des vapeurs, des fumées, des étincelles et différentes particules. Ces fumées et particules peuvent présenter un danger.

PELIGRO

Processus de soudage - Fumées et particules

Dommages aux tissus ou aux organes du corps dus à l'exposition aux fumées et autres sous-produits générés par le processus de soudage.

Précautions :

- **L'utilisateur doit prendre des mesures en fonction du matériau de la pièce à souder.**
- **Pendant le soudage, gardez la tête éloignée des fumées.**
- **Soudez toujours dans une zone bien ventilée.**
- **Les fumées, les vapeurs et les particules dangereuses et toxiques doivent être capturées et éliminées de la zone de travail à l'aide d'un système d'extraction.**
- **Assurez-vous que la surface de travail est bien ventilée. L'ouverture de l'unité de capture doit être aussi proche que possible de la zone de processus.**
- **Un EPI (protection respiratoire) doit être utilisé si les substances dangereuses libérées ne peuvent pas être extraites près du processus.**

Il est recommandé d'utiliser un système d'extraction des fumées et des vapeurs, correctement positionné près de la zone de soudage, pour évacuer ces fumées et vapeurs hors de la zone de travail, assurant ainsi un renouvellement de l'air propre.

Si le matériau à souder produit beaucoup de fumées en raison de sa composition (galvanisé, aluminisé ou autres traitements), il sera obligatoire d'incorporer un système d'extraction des fumées et des vapeurs, ou à défaut, d'utiliser des équipements de protection respiratoire avec apport d'air.

Les fumées générées par le processus de soudage peuvent contenir des composants nocifs pour la santé, pouvant avoir un impact négatif sur les poumons, le cœur et le système nerveux central.

Lorsque le laser interagit avec des matériaux cibles tels que des plastiques, des métaux ou des composés, le matériau cible peut commencer à se vaporiser. Souvent, les fumées et les brouillards ne sont pas visibles, mais ils sont très toxiques et représentent un grave danger pour la santé.

Les émissions d'UV pendant le processus de soudage peuvent réagir avec l'oxygène et l'azote de l'air pour former de l'ozone et des oxydes d'azote qui, à des concentrations élevées, peuvent être mortels.

DANGER

Risque d'asphyxie dans des espaces confinés mal ventilés Les gaz utilisés dans le processus de soudage laser, tels que l'argon ou l'azote, peuvent s'accumuler dans l'environnement. Des concentrations dangereuses de fumées et de gaz toxiques peuvent s'accumuler très rapidement, provoquant l'inconscience et la mort par asphyxie.

Précautions :

- **Effectuez régulièrement un contrôle de l'air pour déterminer les niveaux de fumées dangereuses dans la zone de travail avec l'équipement laser.**
- **Dans les espaces confinés et dans d'autres circonstances, l'utilisation d'un respirateur peut également être nécessaire.**

Il est recommandé de réaliser une évaluation des risques liés à la poussière, aux particules et aux fumées de soudage afin de garantir une élimination correcte des déchets générés par le processus de soudage.

Le propriétaire du laser, avant de commencer à travailler avec le laser, doit :

- Se familiariser avec le matériau à travailler et ses réactions potentielles avec le faisceau laser.
- Lire et respecter les guides de sécurité, les données et les étiquettes d'avertissement de tous les matériaux et accessoires utilisés dans le travail.

- Mettre en place les mesures appropriées pour prévenir et contrôler les risques ; ces mesures nécessiteront généralement l'évacuation des fumées de la zone de traitement et une purification adéquate avant que les gaz d'échappement ne retournent dans l'atmosphère, loin du personnel ;
- Informer, instruire et former les opérateurs sur les risques et les précautions à prendre ;
- Lorsque cela est nécessaire, contrôler l'exposition des opérateurs et mettre en place une surveillance adéquate de leur santé conformément à la réglementation locale.

Pendant le processus de soudage, des projections de microparticules peuvent se produire, susceptibles de causer des brûlures.

Il est recommandé de porter des vêtements de sécurité en coton qui couvrent complètement les bras et le torse de l'opérateur pour protéger la peau de manière adéquate. Le soudeur doit également porter des lunettes de protection et un écran facial, ainsi que des gants spéciaux pour la soudure (des gants de type TIG sont recommandés), qui protègent non seulement contre les radiations, mais aussi contre les micro-projections issues du processus de soudure.

2.7.8.1 RISQUE D'INCENDIE

Il y a deux types d'extincteurs qui doivent être disponibles à proximité de la zone du laser.

1. L'extincteur chimique sec ABC est un bon extincteur d'usage général qui doit être disponible. Ce type d'extincteur convient pour :
   - Les incendies de matériaux solides, généralement d'origine organique, dont la combustion produit des braises, tels que le bois, le papier et les textiles.
   - Les incendies de liquides inflammables.
   - Les incendies électriques.

2. Il doit également y avoir un extincteur à poudre sèche de classe D. Ce type d'extincteur convient pour les incendies de métaux combustibles.

Consultez la législation nationale et les obligations légales en matière de sécurité au travail pour connaître les caractéristiques spécifiques des extincteurs.

DANGER

Le laser peut enflammer des solvants, des gaz et des matériaux combustibles. La lumière laser peut enflammer des substances volatiles telles que l'alcool, l'essence, l'éther et d'autres solvants, ainsi que des gaz inflammables (par exemple, le gaz MAPP), ce qui peut entraîner un incendie ou une explosion.

Précautions:

L'exposition aux solvants et à d'autres matériaux et gaz inflammables doit être évitée et prise en compte lors de l'installation et de l'utilisation de ce dispositif.

- **Ne pas souder de matériaux combustibles et inflammables (par exemple, le magnésium).**
- **Dans la mesure du possible, les matériaux combustibles et inflammables doivent être complètement retirés de la zone du laser.**

DANGER

La soudure et le nettoyage au laser peuvent entraîner un incendie ou une explosion ! La chaleur et les étincelles générées pendant le fonctionnement du système peuvent provoquer un incendie ou une explosion.

Précautions:

- La soudure au laser ne doit être réalisée que dans une zone exempte de matériaux inflammables.
- Ne jamais souder dans des récipients contenant des matières inflammables ou combustibles.
- Si vous ne connaissez pas le contenu d'un récipient, supposez qu'il est inflammable ou combustible.
- Des extincteurs doivent être à proximité et accessibles au personnel, qui doit être formé à leur utilisation.

2.7.9 SECURITE DES BOUTEILLES DE GAZ

L'équipement de soudage laser LC-WELD nécessite du gaz pour assurer une bonne finition des soudures, comme dans d'autres techniques et méthodes de fusion des métaux.

Il est essentiel de prendre en compte la position et la disposition des bouteilles de gaz.

Les bouteilles peuvent exploser ou être endommagées si elles sont mal placées ou trop près de la zone de soudage, ce qui peut entraîner des accidents et des dommages matériels. La chute ou le renversement d'une bouteille peut également causer des dommages et des accidents.

Précautions:

- Les bouteilles doivent être positionnées de manière à être protégées et placées de manière à ne pas être heurtées.
- Les bouteilles doivent être éloignées des étincelles, des sources de chaleur ou de toute flamme potentielle, ainsi que de la déviation du faisceau laser.
- La bouteille doit être stockée en position verticale et fixée à un support fixe. Il est nécessaire de disposer de régulateurs en bon état de fonctionnement adaptés au gaz et à la pression requise.

Tous les tuyaux et raccords doivent également être adaptés à l'application et être maintenus en bon état de fonctionnement.

Il est nécessaire de disposer de régulateurs de fonctionnement en bon état et adaptés au gaz et à la pression requis. Tous les tuyaux et raccords doivent également être adaptés à l'application et maintenus en bon état de fonctionnement.

2.7.10 ANALYSE DES RISQUES DE L'EQUIPEMENT LC-WELD

Les pages suivantes contiennent l'évaluation des risques liés à la machine, conformément à la norme UNE-EN ISO 11553-1. La légende utilisée dans l'évaluation des risques pour les différentes phases du cycle de vie et les différents états de la machine est la suivante :

PHASES DU CYCLE DE VIE DE LA MACHINE	
A	Transport
B	Assemblage et installation
C	Mise en service
D	Réglementation, apprentissage / programmation et/ou changement de processus
E	Fonctionnement
F	Nettoyage, entretien
G	Recherche / Détection d'infractions
H	Remise en état / Mise hors service
ÉTATS DE LA MACHINE	
Conditions d'erreur de la machine	
a)	La variation d'une caractéristique ou d'une dimension du matériau traité ou de la pièce travaillée
b)	Le défaut d'un (ou plusieurs) de ses composants ou de ses fonctions
c)	Perturbations externes (par exemple, interférences électromagnétiques, chocs, vibrations)
d)	Une erreur ou une déficience de conception (par exemple, des erreurs de programme)
e)	Perturbation de la source d'approvisionnement en énergie
f)	Conditions environnementales (par exemple, surface solaire endommagée)
Conditions de l'erreur humaine	
a)	Perte de contrôle de la machine par l'opérateur (principalement pour les machines portables ou mobiles)
b)	Comportement de la personne en cas de dysfonctionnement, d'incident ou de défaillance lors de l'utilisation de l'appareil

c)	Comportement résultant d'un manque de concentration ou d'attention
d)	Comportement résultant de l'application de la "loi du minimum d'effort", lors de la réalisation d'une tâche
e)	Comportement résultant des pressions exercées pour maintenir l'appareil en état de marche en toutes circonstances
f)	le comportement de certaines personnes (enfants, personnes handicapées, etc.).

Évaluation des risques	Réalisé par	Procarelight
	Type d'appareil	Soudage
	Système	LC-WELD : Machine à souder manuelle au laser

Nº	Cycles de vie des machines	États possibles ISO12100																Brève description	Objectif de la protection	Solution/Mesures à prendre	Normes et directives à appliquer	Indications / critères pour le PEM et l'inspection
		Condition Erreur de la machine							Condition humaine erronée													
	A B C D E F G H	a	b	c	d	e	f		a	b	c	d	e	f								
1	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, apprentissage, programmation E= Fonctionnement F= Nettoyage, maintenance G= Dépannage	X	X								X	X	X	X		Risques liés aux radiations : Exposition au faisceau laser direct ou aux réflexions spéculaires sur les pièces de la machine.	Éviter les lésions oculaires ou cutanées aux personnes travaillant à proximité de la machine.	1- Seul le personnel qualifié ayant reçu une formation appropriée doit intervenir. 2- Il doit utiliser des EPI appropriés et en bon état (lunettes certifiées selon la norme EN207 et vêtements adaptés).	Directive 2006/25/CE UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Vérifier que les lunettes de protection sont en bon état. 2- Vérifier que les indices de protection LB des lunettes sont corrects. 3- Le personnel d'entretien doit être formé de manière adéquate.
2	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, formation, programmation F= Nettoyage, entretien G= Dépannage	X	X								X	X	X	X		Risques de radiation : -exposition au faisceau laser direct passant à l'intérieur de la tête ou aux réflexions spéculaires produites par les outils ou les pièces de la machine lorsque les protections sont enlevées.	Éviter les lésions oculaires ou cutanées aux personnes travaillant à proximité de la machine.	1- Avertir de la présence du faisceau invisible au moyen d'étiquettes d'avertissement (visibles lorsque les protecteurs sont enlevés). 2- Seul le personnel qualifié et formé à cet effet doit intervenir. 3- Il doit porter des EPI appropriés et en bon état (lunettes certifiées EN 207 et vêtements adaptés).	Directive 2006/25/CE UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Vérifier que les lunettes de protection sont en bon état. 2- Vérifier que les indices de protection LB des lunettes sont corrects. 3- Vérifier que le personnel d'entretien a reçu une formation appropriée.
3	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, formation, programmation F= Nettoyage, entretien G= Dépannage	X	X								X	X	X	X		Risques de radiation : - inflammation - explosion - émission de polluants provenant des matériaux utilisés pour l'entretien et interposés sur le trajet du faisceau laser	Éviter les risques collatéraux pour les personnes travaillant sur la machine et pour la machine elle-même.	1- Ne pas placer de matériaux de quelque nature que ce soit sur le trajet du faisceau laser (invisible). 2- Formation du personnel impliqué dans ces opérations. 3- Avertissement des instructions de maintenance	Directive 2006/25/EC TR/IEC 60825-14	1- Vérifier les instructions d'entretien 2- Vérifier que le personnel d'entretien a reçu une formation adéquate.
4	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, apprentissage, programmation E= Fonctionnement F= Nettoyage, entretien G= Dépannage		X		X						X	X	X	X		Risques électriques	Évitez les risques d'électrocution lors de l'utilisation de la machine.	1- Seul le personnel qualifié ayant reçu une formation appropriée doit intervenir. 2- Il doit utiliser des EPI et des outils appropriés et bien entretenus.	UNE-EN ISO 11553-1	1- Vérifier le bon état de l'isolation électrique. 2- Vérifier que le personnel d'entretien a reçu une formation appropriée.
5	E= Fonctionnement															Dangers résultant de l'interaction du faisceau avec le matériau : - Génération de matières toxiques, d'allergènes, de substances cancérigènes, de métaux lourds, etc. Dans le traitement des matériaux	Éviter l'inhalation ou le contact cutané avec des particules susceptibles de causer des dommages.	1- Seul un personnel dûment formé et qualifié doit intervenir. 2- Installation d'un système d'extraction approprié 3- Utilisation d'EPI appropriés et bien entretenus.	UNE-EN ISO 11553-1	1- Le personnel doit être formé de manière adéquate. 2- Vérifier le bon fonctionnement du système d'extraction. 3- Vérifier le bon état des EPI
6	E= Fonctionnement															Dangers résultant de l'interaction du faisceau laser avec le matériau : - Émissions de fumées et de vapeurs	Éviter l'inhalation des fumées et des vapeurs.	1- Seul un personnel dûment formé et qualifié doit intervenir. 2- Installation d'un système d'extraction approprié 3- Utilisation d'EPI appropriés et bien entretenus.	UNE-EN ISO 11553-1	1- Le personnel doit être formé de manière adéquate. 2- Vérifier le bon fonctionnement du système d'extraction. 3- Vérifier le bon état des EPI
7	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, apprentissage, programmation E= Fonctionnement F= Nettoyage, entretien G= Dépannage	X	X			X					X	X	X	X		Dangers résultant de l'interaction du faisceau laser avec le matériau : - Allumage. Lors du traitement de matières plastiques, de bois ou de matériaux combustibles.	Prévenir les flammes	1- Seul un personnel qualifié ayant reçu une formation appropriée doit intervenir. 2- Disposer d'un système d'extinction automatique. 3- En l'absence d'un système d'extinction automatique, ne jamais laisser la machine sans surveillance et garder un extincteur à proximité.	UNE-EN ISO 11553-1	1- Le personnel doit être correctement formé. 2- Vérifier le bon fonctionnement du système d'extinction.
8	B= Assemblage et installation C= Mise en service D= Réglage, formation, programmation F= Nettoyage, entretien G= Dépannage															Dangers causés par la négligence des principes ergonomiques dans la conception des lieux de travail	Éviter la fatigue ou les blessures dues à une mauvaise posture ou à un mouvement inadéquat.	1- Adapter l'espace de travail et les éléments ergonomiques nécessaires.	UNE-EN ISO 11553-1	1- Vérifier l'espace de travail et les éléments ergonomiques.

RISQUE ÉLECTRIQUE

Ce risque découle de la manipulation du circuit d'alimentation, auquel seul le personnel de maintenance autorisé doit avoir accès en utilisant les mesures de sécurité spécifiques liées au risque électrique, ou en raison de défauts d'isolation des câbles flexibles ou des connexions au réseau de la machine.

Pour réduire le risque électrique, ne pas ouvrir la porte destinée au stockage du circuit électrique, car il n'y a aucune pièce à l'intérieur que l'utilisateur doit manipuler. En cas de défaillance, déconnectez la machine et informez un responsable ou une personne autorisée pour contacter le service technique spécialisé.

Pour éviter tout contact indirect, assurez-vous qu'il y a une mise à la terre adéquate et que le boîtier est en parfait état. Il est impératif de s'assurer que le châssis de l'équipement de soudage laser LCWELD est connecté à la terre.

N'utilisez pas de conduits de gaz, de liquides inflammables ou électriques pour la mise à la terre.

Le contact électrique direct peut se produire dans le circuit d'alimentation en raison de défauts d'isolation des câbles flexibles ou des connexions au réseau ou à la machine.

Le contact électrique indirect peut se produire avec le boîtier de la machine en cas de défaut de tension ou de connexion à la terre.

PROJECTIONS ET BRÛLURES

Les projections dans les yeux et les brûlures peuvent être causées par des micro-projections de particules dues au processus de soudage lui-même ainsi qu'aux pièces en cours de soudage. Prenez les mesures nécessaires pour protéger les yeux et la peau.

Risques de brûlures ou de lésions cutanées. Pour minimiser le risque, il est recommandé d'utiliser des gants de protection et des vêtements ajustés et d'une longueur appropriée pour l'activité en cours, en utilisant des vêtements de sécurité en coton qui couvrent complètement les bras et le torse de l'opérateur.

EXPLOSION ET INCENDIE

Des explosions ou incendies peuvent survenir lors du travail dans des environnements inflammables ou à l'intérieur de récipients ayant contenu des liquides inflammables, ou encore lors du soudage de récipients ayant contenu des produits inflammables. Pour éviter ou minimiser ce risque, il est nécessaire de vérifier le matériau avant de commencer l'activité avec l'équipement laser.

INHALATION DE CONTAMINANTS

Risque d'inhalation de contaminants produits par la soudure métallique. Pour minimiser ou éviter ce risque, une ventilation adéquate de la zone de travail est recommandée, accompagnée d'une extraction localisée ou, à défaut, d'un confinement du processus. Si la première méthode n'est pas suffisante et qu'il n'est pas possible d'isoler le processus, une protection individuelle des voies respiratoires du travailleur doit être envisagée de manière complémentaire.

COUPS OU CHUTES

Risque de heurts/coupures contre des objets mobiles et immobiles de l'équipement, tels que le boîtier ou d'autres parties de la machine.

Risque de chute d'objets en manipulation, il est recommandé d'utiliser correctement le tuyau et la torche pendant leur utilisation.

Risque de chute au même niveau, il est recommandé de maintenir l'ordre et la propreté sur le lieu de travail pour éviter les chutes causées par les pièces mobiles de l'équipement comme le tuyau.

EMMÊLEMENT DANS LE MOTEUR DU DÉVIDOIR DE FIL

La porte du dévidoir doit toujours être maintenue fermée, sauf lors des moments où nous devons manipuler le fil de soudure, auquel cas l'équipement doit toujours être à l'arrêt et hors service..

2.8 SIGNALISATION DE SÉCURITÉ SUR L'ÉQUIPEMENT LASER ET ÉTIQUETAGE

Le panneau d'étiquette de sécurité apposé sur l'appareil fournit des informations sur les risques liés au rayonnement laser présents dans votre appareil en particulier.

Ce produit comporte les étiquettes de sécurité requises situées à l'extérieur du boîtier de l'appareil à plusieurs endroits. Parmi celles-ci, on trouve des étiquettes d'avertissement indiquant les boîtiers de protection amovibles ou mobiles, les ouvertures à travers lesquelles le rayonnement laser est émis, ainsi que les étiquettes de certification et d'identification.

Ci-dessous, vous trouverez la signification des étiquettes présentes sur le produit et leur emplacement sur l'équipement.

La norme UNE-EN 60825-1 exige que chaque produit laser comporte des étiquettes avertissant de la classe, de l'ouverture d'émission du faisceau, des caractéristiques et des dangers d'exposition au rayonnement laser généré par le produit en question.

En plus des étiquettes d'identification et de classification laser sur la machine LC WELD, vous trouverez les suivantes :

Une étiquette indiquant la sortie du faisceau laser, c'est-à-dire sur la torche de soudage, avec une flèche pointant vers l'extrémité

	Une étiquette indiquant les caractéristiques de l'émission laser (longueur d'onde et puissance maximale), le danger d'exposition à la radiation visible et invisible de Classe 4.
	Étiquette de danger de rayonnement laser. Elle peut être trouvée seule ou combinée avec d'autres symboles.
	LUNETTES DE SÉCURITÉ. Protection obligatoire des yeux. Pictogramme conformément à la norme EN 61310 Indication, marquage et manœuvre. Partie 1 : Spécifications pour les signaux visuels, sonores et tactiles, Section 7.
	GANTS. Protection obligatoire des mains contre les brûlures. Pictogramme conforme à la norme EN 61310 Indication, marquage et manœuvre. Partie 1: Spécifications pour les signaux visuels, sonores et tactiles, Section 7.
	ÉCRANS FACIAUX. Protection obligatoire du visage. Pictogramme conforme à la norme EN 61310 Indication, marquage et manœuvre. Partie 1: Spécifications pour les signaux visuels, sonores et tactiles, Section 7.
	AVERTISSEMENT ! RISQUE ÉLECTRIQUE. Les travaux sur l'installation électrique doivent être effectués exclusivement par du personnel qualifié et autorisé par l'entreprise, en respectant les normes de sécurité. Pictogramme conformément à la norme EN 61310 Indication, marquage et manœuvre. Partie 1: Spécifications pour les signaux visuels, sonores et tactiles, Section 7.

	AVERTISSEMENT! RISQUE DE RADIATION LASER Les travaux avec la machine laser doivent être effectués exclusivement par du personnel qualifié et autorisé par l'entreprise, en respectant les normes de sécurité. Pictogramme conforme à la norme spécifique sur les radiations laser EN 60825-1
	Avertissement ! Danger général. Indication générale de prudence en raison d'un danger défini dans la zone où le signal est placé. Pictogramme conforme à la norme EN 61310 Indication, marquage et manoeuvre.*Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.*
	Interdiction de manipuler avec des gants. Indique l'interdiction de manipuler certains éléments avec des gants. Dans le cas de LC WELD PRO, il s'agit d'une tâche avec le dévidoir. Pictogramme conforme à la norme UNE 81-501/81 sur la signalisation de sécurité sur les lieux de travail.
	Risque d'enserrage. Indique le risque d'enserrage de certains composants. Pictogramme conforme à la norme EN-ISO 7010.

PELIGRO

Risque de blessures en raison d'étiquettes illisibles ou manquantes !

Avec le temps, les étiquettes peuvent être endommagées, sales et devenir difficiles à identifier ou illisibles. Si les étiquettes ne peuvent pas être lues clairement, les dangers ou les informations de fonctionnement nécessaires ne peuvent pas être reconnus. Cela peut entraîner des accidents et/ou des dommages graves pour l'utilisateur de l'équipement.

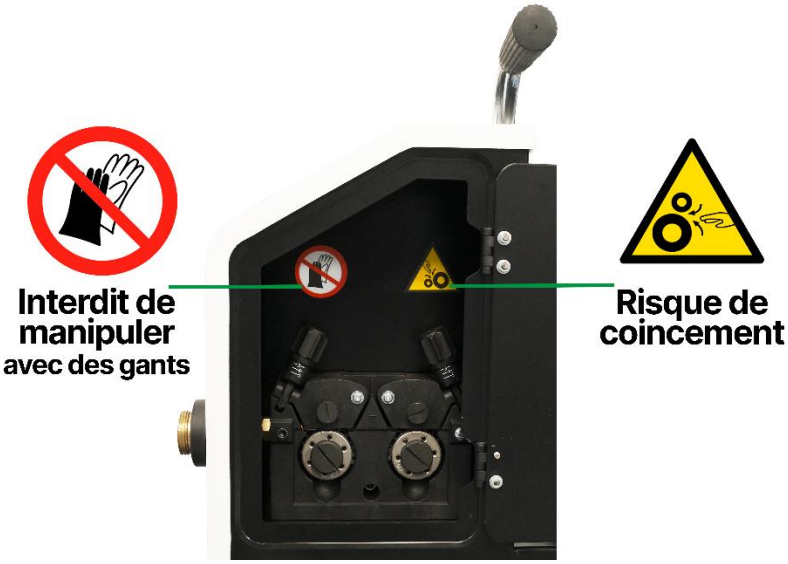
Précautions :

- Assurez-vous toujours que les étiquettes sont en bon état pour qu'elles restent lisibles.
- Ne retirez jamais une étiquette apposée sur l'équipement.

- Si une étiquette est endommagée, illisible ou manquante, contactez le service après-vente de votre distributeur agréé.

Emplacement et signification des étiquettes de sécurité sur l'équipement LC-WELD SMART:

Les indications suivantes se trouvent à l'intérieur du dévidoir :



2.8.1 APPLICATION DU RÈGLEMENT

Standard	Titre / Description
Directives:	
2014/35/EU	La directive "basse tension" s'applique à tous les équipements et composants électriques conçus pour être utilisés avec une tension nominale comprise entre 50 et 1000 V pour le courant alternatif (CA) et entre 75 et 1500 V pour le courant continu (CC). Elle fournit les exigences essentielles (de sécurité) auxquelles doivent satisfaire le matériel et les composants électriques auxquels elle se rapporte, et décrit la procédure d'évaluation d'évaluation de la conformité à appliquer par le fabricant pour garantir la conformité aux exigences essentielles.
2014/30/EU	La directive CEM vise à garantir que tous les équipements électriques et électroniques minimisent l'émission d'interférences électromagnétiques susceptibles d'influencer d'autres équipements. La directive exige également que les équipements soient capables de résister aux perturbations provenant d'autres équipements.
2006/42/CE	La directive Machines est une directive européenne relative aux machines et à certaines parties de machines. Les spécifications obligatoires en matière de santé et de sécurité sont regroupées dans des normes harmonisées sur une base volontaire. Leur principal objectif est de garantir un niveau de sécurité commun pour les machines mises sur le marché ou en service dans tous les États membres et d'assurer leur libre circulation au sein de l'UE.
Sécurité laser:	
IEC 60825-1 (EU)	Sécurité des produits manufacturés - Partie 1 : Classification des équipements et accessoires
CDRH 21 CFR 1040.10 **(États-Unis)**	Code des réglementations fédérales (CFR), Titre 21, Aliments et médicaments - Chapitre I. Food and Drug Administration - Département de la santé and Human Services - Subchapter J. Radiological Health - Part 1040. Standards for Rendement pour les produits émetteurs de lumière - Section 1040.10. Produits laser
ISO 11553-2	Sécurité des machines. Machines de traitement de l'eau. Partie 2 : Prescriptions de sécurité pour les équipements de traitement de l'eau.

2.9 LIEU DE TRAVAIL

L'équipement LC-WELD est un laser de CLASSE 4, il est donc obligatoire de travailler avec l'équipement dans un lieu de travail sécurisé. L'évaluation des risques sera effectuée par du personnel formé et spécialisé par LC dans l'évaluation des postes de travail avec des lasers. Des espaces de travail sécurisés doivent être délimités.

2.9.1 SECURITE DE L'ENVIRONNEMENT

L'équipement LC-WELD SMART est conçu pour être opéré dans les conditions suivantes:

- À l'intérieur des espaces clos.
- Dans des environnements sans pluie ni eau.
  À une température ambiante comprise entre 5 et 35 °C.
- Avec une humidité relative entre 10 % et 90 %.
- Dans des catégories de surtension II.
- Il est recommandé de consulter les spécifications du produit pour obtenir des informations supplémentaires.

Cet équipement n'est pas adapté à une utilisation dans des zones où se trouvent des personnes ou des enfants non protégés. Il doit être tenu éloigné de sources de choc ou de vibration.

- Assurez-vous que tout l'équipement de protection individuel (EPI) est adapté à la puissance de sortie et aux longueurs d'onde indiquée sur les étiquettes de sécurité laser de l'équipement.
- L'utilisation de l'équipement sans l'attention ou la prudence requise peut causer des blessures à l'opérateur en raison de la radiation laser réfléchie ou diffuse.
- N'exposez pas l'appareil à des environnements à haute humidité (plus de 90 % d'humidité).
- L'appareil laser est refroidi par eau. Son utilisation à des températures plus élevées peut accélérer le vieillissement et diminuer ses performances. Si l'appareil surchauffe, il ne doit pas être utilisé et il est nécessaire de contacter le support technique.

2.9.1.1 NIVEAU SONORE ET DÉCLARATION

Déclaration des niveaux d'émission sonore	
Machine : soudage laser LC-WELD	Conditions de fonctionnement Mesures de la puissance acoustique d'émission de l'équipement lorsqu'il n'est pas en cours de soudage. Mesures de la

	pression lors du soudage d'une pièce métallique pendant 30 secondes à 1 mètre du point de soudure.
Niveau de pression acoustique continu équivalent, pondéré A, au poste de travail en dB(A).	84
Niveau maximal de pression acoustique instantanée, pondérée C, au poste de travail, en dB(C).	97
Niveau de puissance acoustique émis par l'appareil, pondéré A, en dB(A).	67
Constantes de déclaration, bruit de fond (K1A) et correction locale de l'environnement pour la puissance (K2A) et la pression acoustique (K3A) en dB.	K_{1A} = 1,7 K_{2A} = 0,8 K_{3A} = 0,3
Valeurs déterminées conformément aux normes de base en acoustique UNE-EN ISO 11202:2010 et UNE-EN ISO 3746:2010.	

Les valeurs mentionnées sont les niveaux d'émission sonore et ne sont pas nécessairement des niveaux sonores sécuritaires pour le travail.

Bien qu'il existe une corrélation entre les niveaux d'émission et l'exposition, cela ne peut pas être utilisé de manière fiable pour déterminer si des précautions supplémentaires sont nécessaires. Parmi les facteurs qui influencent les niveaux réels d'exposition pour le personnel, on trouve les caractéristiques de l'espace de travail, le bruit provenant d'autres sources, etc., c'est-à-dire le nombre de machines et d'autres processus adjacents.

De plus, les niveaux d'exposition autorisés peuvent varier d'un pays à l'autre. Ces informations permettent néanmoins à l'utilisateur de la machine de mieux évaluer le danger et le risque.

2.9.2 MISE EN PLACE DE LA ZONE LASER DEDIEE (CONTROLÉE)

Dans de nombreuses juridictions, les normes de sécurité laser exigent la désignation d'un responsable de sécurité laser (RSL) au sein de chaque entreprise ou institution équipée d'un laser.

Le chef d'entreprise est le principal responsable de la conformité et du respect des normes de sécurité laser, même s'il peut déléguer des responsabilités ou des tâches. Les points clés pour l'établissement de la zone laser contrôlée sont la détermination de l'irradiation maximale prévue à laquelle le personnel peut être exposé, puis la conception des équipements de protection individuelle (EPI) et l'enceinte de la zone laser.

Il est nécessaire d'utiliser des enceintes appropriées pour assurer une zone de travail sécurisée pour le laser. Cela comprend, entre autres choses, des panneaux de sécurité laser, des dispositifs d'interverrouillage, des dispositifs d'avertissement appropriés et des procédures de formation/sécurité. Ne pas utiliser la tête de soudage à la hauteur des yeux.

- Le laser primaire de ce produit est de classe 4. Par conséquent, il est obligatoire de désigner un RSL sur le site:

En Allemagne : Conformément à la OStrV, la désignation d'un RSL sur le lieu de travail est obligatoire lorsque les travailleurs utilisent ou sont exposés à des produits laser de classe 3R, 3B et 4.

Aux États-Unis : Conformément à la norme ANSI Z136.1, la désignation d'un RSL sur le lieu de travail est obligatoire lorsque les travailleurs utilisent ou sont exposés à des produits laser de classe 3B et de classe 4.

Bien que cela ne soit pas obligatoire dans notre juridiction, il est recommandé de désigner un responsable de la sécurité laser.

- Le responsable de la sécurité laser, en collaboration avec le distributeur de l'équipement, peut travailler à l'établissement de la zone laser contrôlée pour protéger toutes les personnes qui pourraient être à proximité de l'équipement laser en fonctionnement.

- Utilisez le laser uniquement dans une zone laser contrôlée avec un accès restreint.

- Une option recommandée est de mettre en place des contrôles administratifs, c'est-à-dire de tenir un registre des personnes qui entrent et sortent de la zone laser contrôlée, ainsi que de toutes les personnes ayant reçu une formation pour travailler avec un laser.

- Assurez-vous que le laser est dans une zone contrôlée où le faisceau ne peut pas s'échapper, ni intentionnellement ni par accident. Toute barrière utilisée dans la ZLC doit être fabriquée dans un matériau résistant au laser capable de supporter les faisceaux directs et diffus.

Dans l'UE : consultez la norme EN 60825-4.

- À l'extérieur de la zone laser contrôlée, il doit y avoir des panneaux appropriés indiquant que le travail avec un laser est en cours. De plus, il doit y avoir des panneaux d'avertissement et de danger appropriés signalant les dangers potentiels.

Dans l'UE, le marquage de la zone laser est obligatoire conformément à la norme EN 60825-1.

- Limitez l'accès à la ZLC uniquement aux personnes formées en sécurité laser lorsqu'elles utilisent le dispositif laser portatif.

Placez une affiche avec les noms de toutes les personnes autorisées à travailler dans la zone de travail au laser.

2.9.3 ESPACE DE TRAVAIL SECURISE: ZONE LASER SOUS CONTROLE

Cette espace peut consister en une pièce ou en une zone délimitée par des cloisons fixes ou mobiles (cabine, enceinte de protection, etc.). Elle est considérée comme une zone à accès réservé au personnel autorisé par le responsable de l'unité.

- Un mur ou une cloison mobile fait partie intégrante des mesures de prévention et ne doit être déplacé que pour des opérations planifiées avec des mesures compensatoires si nécessaire.
- Un dispositif laser peut être installé dans une enceinte agissant comme un équipement de protection collective. Des espaces de travail sécurisés doivent être délimités.

En fonction de l'évaluation des risques effectuée, l'une des options suivantes ou une combinaison d'entre elles sera choisie :

1- Installer l'équipement de soudage à l'intérieur d'une zone contrôlée, c'est-à-dire une enceinte avec des murs et un plafond fixes et une porte d'accès avec des interrupteurs de sécurité pour empêcher l'accès à des tiers ou à des personnes non autorisées. L'accès sera limité au personnel autorisé. De plus, il peut être signalé par un voyant lumineux à l'extérieur de la zone pour indiquer quand le laser est en fonctionnement.

2- Utiliser des paravents de séparation des postes de travail pour protéger les autres opérateurs des radiations directes et indirectes du laser. Le matériau de ces paravents doit présenter les caractéristiques suivantes:

- Ces paravents doivent avoir une hauteur minimale de 2 mètres.
- Cette zone doit être fermée de manière à ce qu'aucune émission laser ou de lumière ne soit émise vers l'extérieur.
- Elle doit être bien ventilée avec un système d'extraction des fumées si nécessaire.
- L'un de ces paravents fera office de porte, il doit donc être mobile, sans compromettre l'étanchéité de l'ensemble.Il n
- 'est pas nécessaire de fermer le toit, à condition qu'il n'y ait pas d'autres personnes travaillant dans une zone ou un niveau supérieur avec un contact direct avec l'équipement de soudage laser.
- Le matériau de ces paravents peut être en :
    - Aluminium de 2 mm (de préférence).
    - Aluminium de 1,5 mm.

  - Acier au carbone de 2 mm.
  - Panneau sandwich en aluminium et laine de roche.
- Il est recommandé de peindre ces paravents en noir pour éviter la réflexion du matériau lui-même.
- Il est recommandé que l'espace de travail minimum soit de 3 x 3 mètres.
- À l'extérieur, il doit être indiqué que le travail se fait avec un laser à l'intérieur, avec les signaux de sécurité correspondants.
- L'accès aux personnes non autorisées doit être interdit. Il est recommandé de contrôler les personnes ayant accès à la zone sous contrôle laser.

Les caractéristiques de cette zone délimitée sont essentielles pour garantir un espace de travail sûr une fois que les dangers et les risques exposés précédemment sont connus.

DANGER

En aucun cas, une personne ne peut accéder à la zone de travail sans les EPI de sécurité appropriés.

Quelle que soit la solution adoptée, l'opérateur manipulant l'équipement de soudage laser doit obligatoirement porter des lunettes de protection laser homologuées.

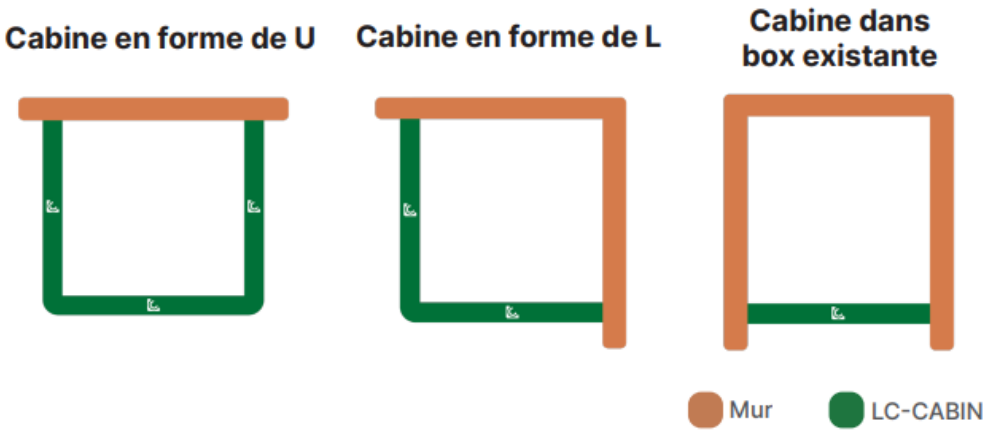
D'autres mesures de sécurité recommandées comprennent :

- Un système de signalisation lumineuse à l'extérieur de l'enceinte pour indiquer si le laser est en émission ou non.
- Un système de coupure de courant en cas d'ouverture accidentelle de la porte, entraînant l'interruption de l'émission laser.
- Un avertissement sonore pour signaler lorsque quelqu'un souhaite entrer dans l'enceinte, permettant ainsi de contrôler l'émission laser depuis l'intérieur.

Il est obligatoire de travailler dans une zone contrôlée pour assurer une sécurité optimale. Aucune personne non autorisée ne sera admise à l'intérieur de l'espace de soudage. En ce qui concerne l'emplacement de l'espace de soudage :

- Dans un espace ouvert, avec une enceinte composée de 4 panneaux disposés en forme de carré ou de rectangle.
- Dans un espace avec un mur, avec une enceinte composée de 3 panneaux disposés en forme de U en utilisant le mur comme l'un des côtés.
- Dans un espace avec deux murs, avec une enceinte composée de 2 panneaux disposés en forme de L en utilisant les deux murs comme base.

Des exemples d'enceintes pour une zone de sécurité laser avec LC-CABIN pourraient inclure :



Exemple d'une enceinte LC-CABIN avec un feu de signalisation à l'extérieur :

	DANGER	**La configuration de la zone contrôlée et la position des cloisons mobiles seront déterminées par les résultats de l'évaluation des risques effectuée avant la mise en service de l'équipement.**

Travailler avec du gaz est strictement interdit à proximité d'un lieu de travail où la présence de gaz dans l'atmosphère pourrait être normale ou accidentelle. Il est interdit d'approcher une flamme, de produire des étincelles ou de fumer dans ces environs. Il est également interdit de rechercher des fuites de gaz avec une flamme ; pour cette opération, il faut utiliser de l'eau savonneuse ou un autre détecteur approprié.

Il est recommandé d'avoir un bon éclairage pour effectuer les tâches de soudure. En général, un éclairage minimal de 100 à 200 lux est nécessaire pour les interventions sans exigences visuelles élevées, et à partir de 300 à 500 lux en présence d'exigences visuelles moyennes, comme les travaux de précision ou d'ajustement, avec un éclairage encore plus élevé si des exigences visuelles élevées sont nécessaires.

La pente du sol ne doit pas dépasser 7% pour garantir la stabilité de l'équipement. Dans tous les cas, il est recommandé de travailler sur un sol complètement plat, sans irrégularités ni pentes.

Il est strictement interdit de placer l'équipement sur d'autres objets tels que des palettes, des tables, des élévateurs, etc.

2.9.3 RESPONSABLE DE SECURITE LASER (LSO)

ans certaines juridictions, il est obligatoire de désigner un responsable de la sécurité laser, même si ce n'est pas le cas dans tous les pays, il est toujours recommandé de le faire. Le responsable de la sécurité laser (RSL) sur le lieu de travail devra identifier l'exposition maximale autorisée et les distances dangereuses pour déterminer quels équipements de protection individuelle (EPI), protections et autres procédures de sécurité sont nécessaires pour pouvoir utiliser en toute sécurité le produit à l'intérieur de la zone laser contrôlée (ZLC). Le responsable peut également mettre en place des contrôles administratifs et des restrictions d'accès à la zone où l'équipement laser est utilisé en toute sécurité.

2.10 SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

DANGER

Tension électrique ! Danger de mort en cas de contact direct ou indirect avec des parties actives (sous tension).

Précautions :

- **Seul le personnel formé et autorisé peut accéder à l'intérieur de l'équipement pour effectuer des réparations.**
- **Pour éviter les chocs électriques, ne retirez pas les couvercles.**
- **Toute manipulation du produit annule la garantie.**

DANGER

La tension d'entrée de l'unité de soudage laser est potentiellement mortelle !

Précautions :

- **Tous les câbles et connexions électriques doivent être traités comme s'ils étaient à un niveau de tension dangereux.**
- **Toutes les parties du câble électrique, du connecteur ou du boîtier de l'appareil doivent être considérées comme dangereuses.**

IMPORTANT

Toutes les connexions électriques et de gaz de soudage doivent être effectuées avant de fournir de l'énergie à l'unité.

- **De plus, lorsque cela est applicable, toutes les connexions doivent être fixées avec des vis pour assurer leur bon fonctionnement.**

Mise à terre et tension inadéquates, pour assurer la sécurité électrique :

Précautions :

L'appareil doit être correctement mis à la terre via le conducteur de protection du câble d'alimentation CA. Toute interruption du conducteur de protection de terre depuis la borne de protection de terre peut entraîner des blessures corporelles.

Avant de mettre sous tension l'appareil, assurez-vous que la tension d'alimentation CA est correcte. L'utilisation d'une tension incorrecte peut endommager l'appareil. Consultez les marques de votre modèle spécifique pour la connexion correcte de l'alimentation électrique.

2.11 SYSTEMES DE PREVENTION ET SECURITE

Il existe différents systèmes de prévention et de sécurité qui rendront la manipulation et l'utilisation de la machine de soudage laser LC-WELD beaucoup plus sûrs et réduiront les risques lors de son utilisation. La machine LC-WELD est équipée des éléments techniques de sécurité requis par la norme UNE-EN 60825-1, notamment : un couvercle protecteur, une commande à clé située à l'avant de l'appareil, ainsi qu'un bouton d'arrêt

d'urgence et un bouton pour activer l'émission laser (obturateur), une réinitialisation manuelle (reset) en cas de défaillance, etc.

2.11.1 CIRCUIT D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

Les câbles d'alimentation doivent avoir une section appropriée pour éviter les surchauffes. Leur isolation doit être suffisante pour une tension nominale > 1000 V. Les bornes de connexion de la machine de soudage laser LC-WELD et les fiches de branchement doivent être correctement isolés.

2.11.2 PINCE DE TERRE ET CONTROLES

L'équipement de soudage laser LC-WELD SMART est équipé d'une pince similaire à ce quel'on appelle communément une "masse". Cependant, cette pince ne constitue pas vraiment une "masse" à proprement parler : elle sert simplement de dispositif de sécurité pour empêcher le fonctionnement de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART si le pistolet ou la torche n'est pas en contact avec la table de travail ou la pièce à souder, afin d'éviter des blessures et des brûlures dues au contact direct avec le faisceau laser émis par la torche.

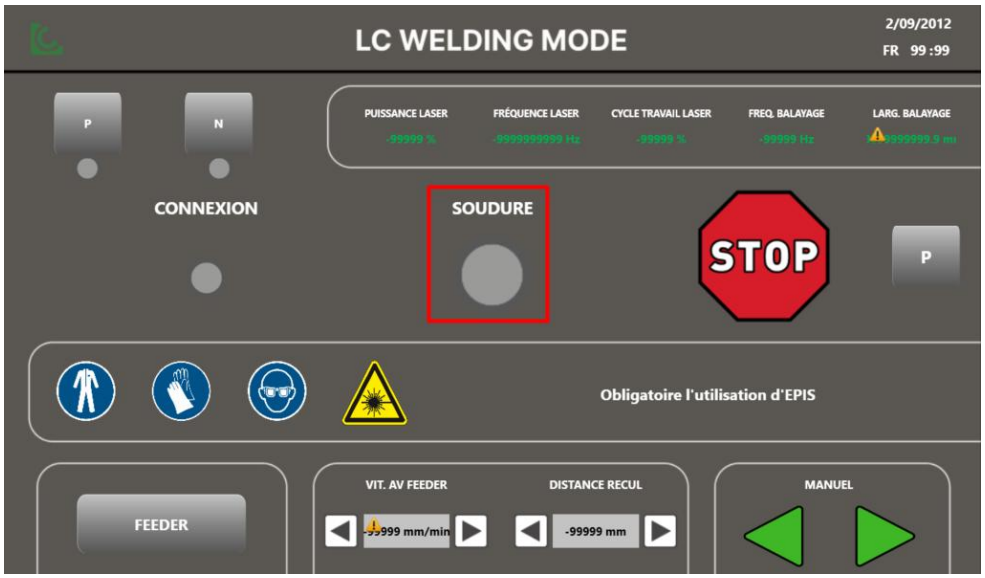
La masse est importante et son utilisation est obligatoire. De plus, la sortie du faisceau laser n'est possible que lorsque vous appuyez sur un bouton situé sur le dessus de la poignée de la torche de soudage.

Toutes les commandes se trouvent à l'avant de l'équipement, et comme l'émission laser est possible en appuyant sur le bouton de la torche, elles sont protégées contre le rayonnement laser.

2.11.3 ALERTE D'EMISSION LASER

Il existe des avertissements d'émission laser situés à différents endroits de l'équipement de soudage laser.

Sur l'écran de soudage laser (dans la fonction TRAVAIL et ÉCRAN DE SOUDAGE), il y a une alarme. Lorsqu'il est en rouge, cela indique l'émission du laser, par exemple :



Les mêmes avertissements peuvent être reproduits aux points d'accès aux zones de travail avec l'équipement, par exemple, en installant des avertissements lumineux de type feu de signalisation. Ces avertissements peuvent être placés à l'extérieur de la zone laser contrôlée ainsi qu'à l'intérieur, pour indiquer l'émission du laser. De la même manière, ils peuvent être complétés par des systèmes de capteurs de porte, de sorte que lorsque la porte s'ouvre de manière inattendue, le laser cesse automatiquement d'émettre.

2.11.4 PRISE DE TERRE

L'installation des prises de mise à la terre doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant. Il est essentiel de s'assurer que le châssis de l'équipement de soudage laser est connecté à la terre.

Ne pas utiliser de conduits de gaz, de liquides inflammables ou électriques pour la mise à la terre.

2.11.5 PROTECTION ÉLECTRIQUE MAGNÉTOTHERMIQUES

L'équipement dispose de deux protections contre les surintensités (magnétothermiques) F1 et F2 situées dans le tableau électrique principal.

Le système de protection sera activé en cas de surintensité générale ou dans le circuit de commande.

2.12 FORMATION

L'article 6 de la Directive 2006/25/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels) exige que les travailleurs exposés aux risques liés aux rayonnements optiques artificiels reçoivent des informations et une formation, en particulier les travailleurs utilisant des produits laser de classe 3B et de classe 4. La formation doit inclure :

- Les mesures prises.
- Une explication générale des valeurs limites d'exposition et des risques potentiels associés.
- Les résultats des évaluations, mesures et/ou calculs des niveaux d'exposition aux rayonnements optiques artificiels effectués, ainsi qu'une explication de leur signification et des risques potentiels.
- Comment détecter les effets nocifs pour la santé dus à l'exposition et comment les signaler.
- Les circonstances dans lesquelles les travailleurs ont droit à une surveillance de la santé.
- Les bonnes pratiques de travail pour réduire au minimum les risques liés à l'exposition.
- L'utilisation correcte des équipements de protection individuelle appropriés.

Si un responsable de la sécurité laser est en place et/ou obligatoire, il devrait être familiarisé avec tous les équipements de protection individuelle (EPI) et les normes de sécurité de la machine.

2.13 CONSIGNES GENERALES DE SECURITE

Les dispositions susmentionnées sont soumises aux obligations énoncées dans la Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 concernant les machines, ainsi qu'à la modification de la Directive 95/16/CE, et à la Directive 2006/25/CE sur les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels).

En plus de la réglementation européenne, telles que les normes UNE EN 60825-1 et UNE EN 60825-4 concernant la sécurité et la classification des types de lasers, ainsi que les normes UNE-EN 208 de 2010 et UNE-EN 207 de 2018 concernant les protections oculaires indispensables pour l'utilisation de l'équipement.

Si cet équipement de soudage laser est utilisé d'une manière non spécifiée dans ce document, la protection fournie par l'appareil peut être compromise et la garantie sera annulée.

Ne pas utiliser de buses, de pièces de rechange et de consommables d'autres fournisseurs

L'utilisation de pièces de rechange d'autres fournisseurs pour le câble à fibres de l'équipement LC WELD connecté au pistolet peut entraîner un dysfonctionnement des fonctions de sécurité de l'équipement. Cela peut également endommager l'équipement et augmenter le risque de blessures dues à l'irradiation laser.

Précautions :

- Connectez la fibre uniquement à une tête de soudage approuvée et fournie par LC ou un distributeur officiel.
- Ne connectez aucun autre dispositif aux connexions de la tête de soudage laser à l'arrière du panneau, sauf le câble et la tête fournis.
- N'utilisez pas de buses, de pièces de rechange ou de produits similaires d'autres fournisseurs, car cela pourrait provoquer un dysfonctionnement de l'équipement.

2.14 INTERDICTIONS

Les travaux de soudage avec l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART ne doivent pas être effectués à proximité d'opérations de dégraissage, car cela pourrait produire des gaz dangereux pour la santé.

Il est également interdit de souder à l'intérieur de conteneurs, de réservoirs ou de fûts tant qu'ils n'ont pas été complètement nettoyés et dégazés à la vapeur.

Il est interdit d'effectuer toute soudure sans les équipements de protection nécessaires.

	N'utilisez jamais l'équipement de soudage laser LC-WELD en dehors des matériaux à souder.
	Il est interdit de stocker ou de faire fonctionner l'équipement de soudage laser LC-WELD à proximité de matériaux corrosifs ou inflammables.
	Il est interdit d'utiliser le pistolet avec la masse attachée à celui-ci.
	Il est interdit d'utiliser l'équipement sans formation spécifique.

CHAPITRE 3: SOUDAGE LASER

3.1 DESCRIPTION

Le soudage laser manuel de LC Lasers est un système révolutionnaire et innovant dans le domaine du soudage des métaux.

Le LC-WELD SMART appartient à la dernière gamme d'équipements de soudage laser, un équipement complet et facile à utiliser, qui nous permet d'effectuer des soudures très fines sans excès de matériau et de chaleur ni déformation des matériaux. Nous pouvons assurer une pénétration complète dans les matériaux soudés.

L'opérabilité de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART ne nécessite pas un haut niveau de spécialisation technique de la part de l'opérateur. Il nous permet de souder une grande variété de matériaux en utilisant la même technique, en configurant simplement les paramètres de la machine.

La puissance et la précision offertes par le système de soudage laser manuel de LC Lasers nous permettent de souder à des vitesses élevées, en fonction de la puissance de l'équipement et de l'épaisseur du matériau à souder.

De plus, cette technologie nous offre la possibilité de souder indifféremment avec ou sans apport de matériau, en fonction de la préparation de la soudure et de la finition souhaitée.

3.2 DIFÉRENCES, AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS PAR RAPPORT À D'AUTRES TYPES DE SOUDAGE

Le soudage laser de LC Lasers diffère considérablement du soudage conventionnel pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il n'utilise pas un arc électrique comme le soudage conventionnel, tel que l'électrode, le MIG-MAG (fil continu) ou le TIG, mais plutôt une lumière très puissante et focalisée (un faisceau laser). Cela nous permet d'agir sur le matériau à souder d'une manière différente : il chauffe uniquement la zone où la lumière frappe, contrairement à l'arc électrique.

De cette manière, des soudures très fines avec une excellente profondeur et pénétration sont produites, pratiquement sans projections ni excès de matériau, ce qui réduit considérablement le temps de polissage et permet de réaliser des soudures solides et profondes sans surchauffer le matériau, ce qui se traduit par une réduction significative de la déformation, en particulier des matériaux de faible épaisseur.

Contrairement à d'autres méthodes et technologies, le soudage laser LC permet de configurer l'équipement pour obtenir toujours le même résultat : la machine contrôle la soudure, pas l'opérateur. Par conséquent, la vitesse de soudage peut être sélectionnée à l'aide de l'unité d'alimentation en fil de soudage une fois que les paramètres sont configurés.

Bien que le pistolet et la torche soient conçus pour être aussi ergonomiques que possible, la flexibilité du tuyau et la robustesse du pistolet nécessitent une préparation appropriée pour le soudage, notamment des équipements de fixation, des positionneurs ou des basculeurs, entre autres.

3.3 APPLICATIONS DE LA SOUURE LASER

La soudure laser manuelle de LC Lasers est adaptée à un large éventail d'applications, offrant des résultats et des finitions innovants dans l'industrie métallique :

- La machine de soudure laser manuelle LC-WELD SMART est spécialement conçue pour les soudures linéaires, avec ou sans apport de matière, sur des tôles d'épaisseurs comprises entre 0,5 mm et 5 mm, et pour des matériaux tels que l'acier au carbone, l'acier inoxydable, l'aluminium, le titane, entre autres.
- La soudure laser révolutionne le soudage grâce à sa rapidité, sa facilité d'utilisation et d'autres avantages. C'est un dispositif qui vise l'efficacité maximale et permet d'optimiser votre système de production.

3.4 UTILISATION PREVUE DE LA MACHINE DE SOUDAGE LASER

En suivant les étapes et les instructions des points précédents concernant le fonctionnement de la machine laser, l'utilisation prévue de la machine de soudage laser est uniquement pour sa fonction principale : la soudure de métaux à l'aide d'un faisceau laser.

En aucun cas, la machine de soudage laser ne sera utilisée à des fins autres que la soudure des matériaux indiqués et adaptés à la soudure laser. Veuillez consulter la section sur les matériaux pouvant être soudés avec la machine de soudage laser.

Comme indiqué dans les points précédents, vous pouvez choisir le type de soudure à réaliser et échanger les buses du pistolet laser à cet effet, mais pas à d'autres fins. L'utilisateur de la machine de soudage laser est tenu d'utiliser les EPI indiqués pour une utilisation appropriée de la machine.

En aucun cas, travaillez ou soyez à proximité de la machine laser sans les lunettes de protection laser appropriées.

En aucun cas, la machine de soudage laser ne doit être utilisée pour travailler sur des objets susceptibles de blesser des personnes ou des animaux, ou de détériorer des constructions et des objets de valeur, ou des objets similaires.

En aucun cas, il ne faut pointer le pistolet laser vers des êtres vivants, des matériaux délicats, des structures, des constructions, du matériel électrique, des appareils électriques, des installations électriques, des véhicules, des voitures ou tout autre objet éloigné du travail de soudage proprement dit. De telles actions pourraient entraîner de graves accidents pour les personnes, les animaux et les installations de valeur. LC est exonéré de toute responsabilité légale, pénale ou administrative découlant de l'utilisation incorrecte de la machine de soudage laser non prévue dans ce manuel.

En aucun cas, le fil d'apport ne doit être utilisé à d'autres fins que celle d'apporter du matériau pendant le soudage. Il est important de ne jamais toucher ce fil une fois que la machine est en fonctionnement.

3.4.1 MATERIAUX ADAPTES AU SOUDAGE LASER

Les matériaux adaptés à la soudure par la machine de soudage laser manuelle LC-WELD SMART sont les suivants :

- Acier inoxydable
- Aluminium
- Titane
- Acier galvanisé
- Acier au carbone

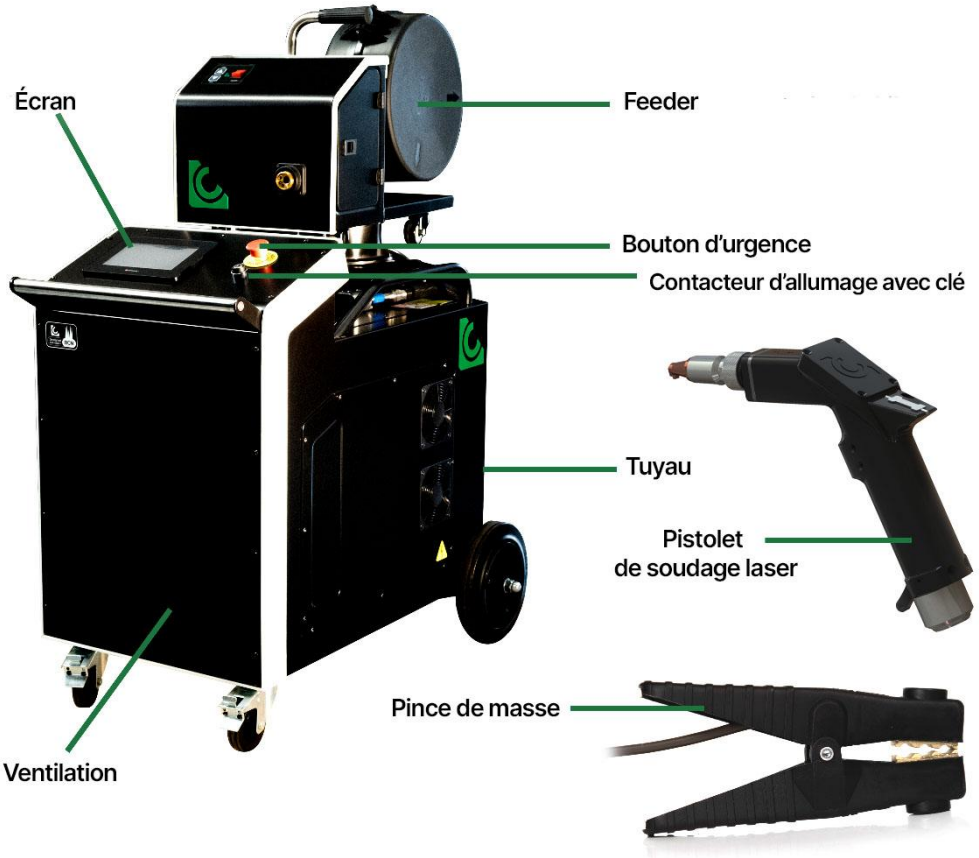
Pour travailler sur d'autres matériaux ou alliages spéciaux non spécifiés dans la liste précédente, veuillez consulter le service technique pour votre sécurité.

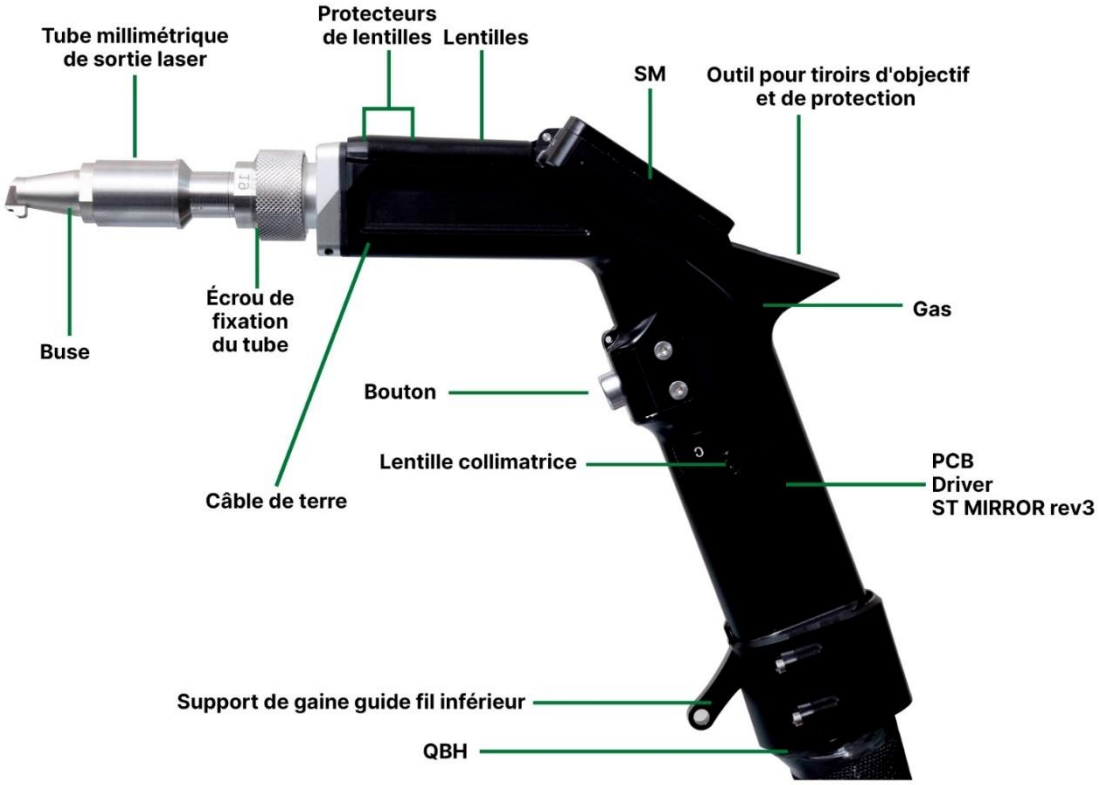
IMPORTANTE

Soudure non adaptée à l'aluminium classe 6XXX

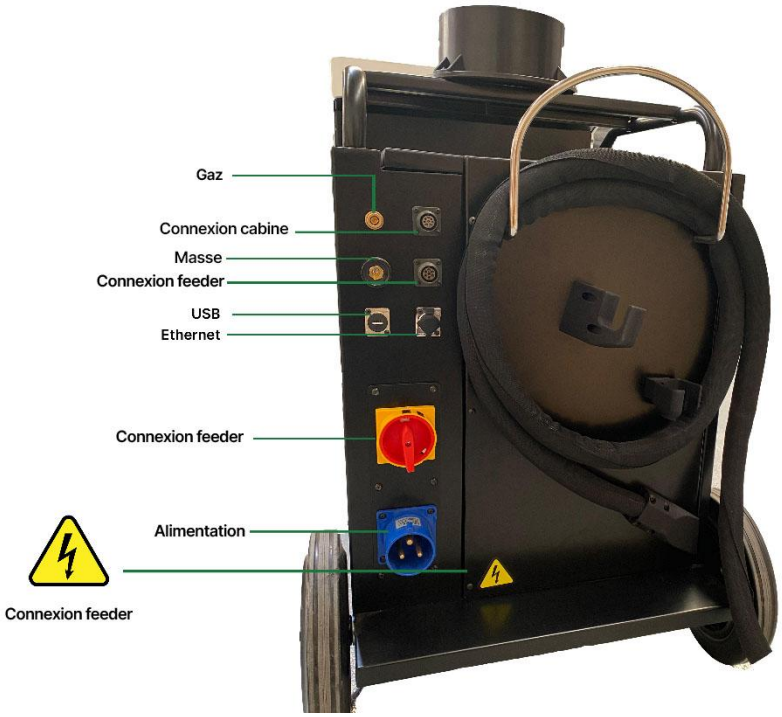
CHAPITRE 4: EQUIPEMENT DE SOUDURE LASER

4.1 COMPOSANTS DE L'EQUIPEMENT





4.1.1 VUE D'ENSEMBLE DE L'ARRIERE DE L'EQUIPEMENT



4.1.2 RESONATEUR LASER

Le résonateur laser produit le faisceau laser, qui est dirigé vers la torche à l'aide d'un câble à fibre optique flexible.

La fiche technique du générateur laser à fibre est incluse en ANNEXE 1, avec les spécifications optiques de la sortie de la fibre.

4.1.3 CHILLER (REFROIDISSEUR)

Le « Chiller » ou réfrigérateur est utilisé pour refroidir le résonateur laser et le pistolet ou la torche, afin de maintenir une température stable dans les deux, car l'énergie produite libère des quantités notables de chaleur. **Le système laser dispose déjà de son propre système de refroidissement utilisant du gaz de type R32.**

4.1.4 FEEDER (DEVIDOIR)

L'accessoire du "Feeder" ou dévidoir est un dispositif amovible fourni avec LC-WELD SMART. L'alimentateur est attaché au pistolet au moyen d'un dispositif qui relie le câble à un tube métallique et au pistolet. Il peut être réglé depuis l'écran, en activant et désactivant le feeder et en contrôlant les paramètres.

Il est obligatoire de maintenir la porte du feeder fermée en permanence, sauf lorsque nous devons manipuler le fil de soudage, auquel cas l'équipement doit toujours être arrêté et hors service.

Lorsque l'équipement de soudage laser fonctionne avec le feeder ou l'alimentateur, la porte latérale du feeder, où se trouvent les rouleaux et le fil d'apport, doit rester fermée à clé, si cette option est disponible. Il est strictement interdit d'ouvrir et d'accéder à l'intérieur du feeder lorsque la machine est en fonctionnement.

Modèle à double contribution

L'enrouleur de remplissage double est un système conçu pour alimenter simultanément **deux fils d'apport** dans le bain de fusion pendant le soudage laser. Contrairement au système de remplissage unique, qui alimente un seul filetage, cette nouvelle technologie permet une plus grande flexibilité dans la gestion du matériau de remplissage.

Les fils peuvent être du même type ou d'alliages différents, et leur alimentation peut être configurée **de manière synchrone ou indépendante**, en fonction des besoins du processus.

4.1.5 ECRAN

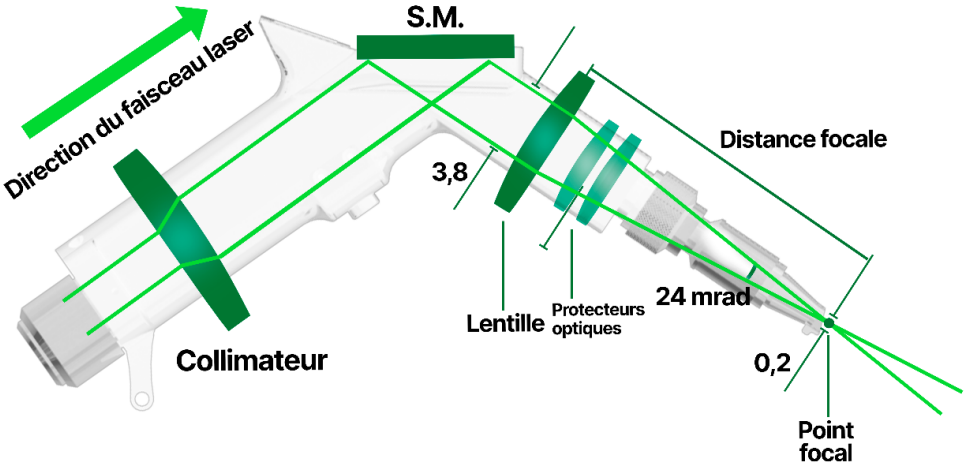
L'écran de la machine de soudage laser LC-WELD permet une manipulation simple et pratique des paramètres de la machine, en simplifiant au maximum ses options sans compromettre ses capacités. Il est organisé en un menu de fonctions expliquées dans le chapitre LOGICIEL.

4.1.6 PISTOLET

Le pistolet ou la torche inclus dans l'équipement de soudage laser LC-WELD est le plus avancé du marché, offrant une variété d'options sans précédent dans le secteur.

Dans ce schéma, le chemin optique du faisceau laser à l'intérieur du pistolet jusqu'au point focal est simplifié.

Le faisceau passe par le COLLIMATEUR pour STABILISER son diamètre avant de se refléter sur le miroir galvanométrique. Après le miroir, le faisceau est dirigé vers la lentille de focalisation qui le concentre à la pointe du pistolet, OBTENANT LE POINT FOCAL.



Les miroirs orientables ou steering mirrors dans la soudure laser sont utilisés pour diriger et focaliser le faisceau laser vers l'emplacement précis de la soudure. Cette méthode offre la possibilité d'avoir une haute précision et un contrôle détaillé sur le

processus de soudage. Les miroirs orientables permettent la manipulation précise du faisceau laser, ce qui est crucial pour obtenir des joints de soudure de haute qualité. Ils peuvent diriger le laser vers des zones spécifiques et effectuer des ajustements fins pour garantir une pénétration correcte et une bonne formation de la soudure.

Ils permettent également des changements rapides dans la direction du faisceau, ce qui augmente la vitesse du processus de soudage et améliore la productivité.

Pendant le fonctionnement prévu de l'équipement LC WELD, la seule ouverture possible du faisceau laser se situe à l'extrémité du pistolet de soudage.

4.1.7. POINTS DE CONNEXION

Les points de connexion à l'arrière de la machine sont décrits ci-dessous.

Points de connexion	Fonction
GAS	Raccordement d'entrée de gaz pour le fonctionnement du pistolet.
CABIN	Connexion au système de sécurité de la cabine
CLAMP	Connexion par câble de terre.
FEEDER	Connexion du câble du devidoir.
USB	Connexion pour les tâches de mise à jour du logiciel de la machine.
ETHERNET	Connexion Ethernet exclusive pour l'assistance technique.

4.2 DONNEES TECHNIQUES

4.2.1 DONNÉES TECHNIQUES EQUIPE DE SOUDURE

Modèle	LC-WELD SMART
Référence du produit	LC-WELD SMART
Puissance de l'appareil	1500w
Consommation électrique	<4200W
Voltage	220-240VAC
Longueur d'onde	1070nm ±10
Taux de fréquence	<20 kHz
Stabilité de la puissance (2 heures)	<2%
Stabilité de la puissance (24 heures)	<3.5%
Efficacité énergétique	36%
Type de laser	4 (IEC 60825-1)
Poids	<80kg
Longueur du faisceau	8m Aprox
Dimensions approximatives	400x640x950 mm

4.2.2 DONNÉES TECHNIQUES DÉVIDOIR

Modèle	LC-FEEDER SMART	LC-FEEDER DA 1500W
Référence du produit	LC-FEED-SMART-V1.07	LC-WELD DOBLE ARRASTRE 1500W
Consom. électrique	<120W	<65W
Voltage	24Vdc	24Vdc
Vitesse de sortie	100rpm	100rpm
Mesure	240x420x520mm	340x500x460mm
Poids	<12kg	<15kg
Type de moteur	DC PWM	DC PWM
Autres Moteur	Comprend un encodeur	Comprend un encodeur
Système de contrôle	CANBUS	CANBUS

4.2.3 DONNÉES DE LA SOURCE LASER

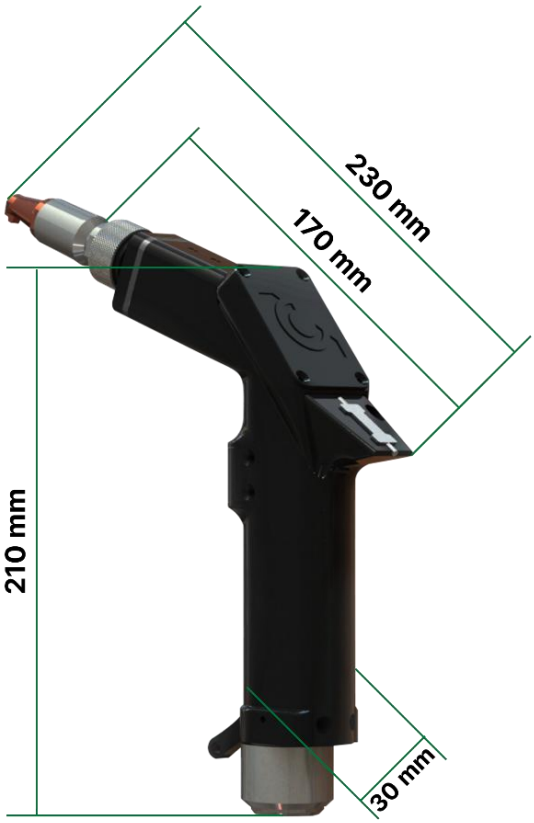
Modèle	LG1500W-V3.17
Référence Produit	LG1500W-V3.17-25µm
Puissance Laser	≤1500W
Type de Laser	CW

Consommation	<3800W
Voltage	220-240VAC | 50 Hz
Consommation maximale énergie	20 A
Longueur d'onde	1070nm ±10
Inestabilité de puissance	<3,5%
Taux de puissance	1-100%
Taux de Fréquence	<20 kHz
Efficacité Énergetique	36%
Temps de debut	10 µs
Type de conexión	QBH
Longueur fibre	10m
Diamètre sortie fibre	25 µm
Poids	40kg
Dimensions	560x339x423mm
Température ambient	5~40℃
Humidité de l'ambient	10-90%
Besoins de Réfrigeration	Si
Méthode de Réfrigeration	Refrigeración por gas tipo R32
Température de l'eau sur le réfroidissement du QBH	-10-50℃
Température de l'eau du réfroidisseur	24-26℃
Flux d'eau du réfroidisseur	30 L/min
Température de stockage	-10-50℃
Classe du Laser	4 (IEC 60825-1)
Puissance Pointeur	1mW
Classe du Pointeur	2M (IEC 60825-1)

4.2.4 DONNÉES DU PISTOLET

Modèle	LC-WELD GUN SM
Matériaux	Aluminium/Inoxidable
Référence Produit	LCWELD GUN SM V 4.4
Poids	670g
Mesures	230x210x30mm
Type de Lentille	F150 λ=1060-1080nm
Type de Protecteur de Lentille	99.999% T λ=1060-1080
Type de Lentille Collimatrice	F=50C λ=1060-1080nm

Connexion	QBH
Système	Steering mirror (S.M.)
Nº de lentille	1
Nº de protecteurs de lentilles	2
Nº de lentille collimatrice	1
Équipement Compatible	LC WELD PRO & LC WELD SMART
Driver	LC_FMR-20_DRIVER_Rev2
Puissance Maximale Équipement	<2000W
Alimentation	24V
Comunication	CANBUS



CHAPITRE 5 – EMBALLAGE ET LIVRAISON

Cette section fournit des informations sur le processus d'emballage et de livraison du système de soudage laser manuel LC WELD PRO. Connaître ces informations vous aidera à éviter tout type de problème lors de la réception du colis.

5.1 CONTENU LIVRÉ AVEC L'ÉQUIPEMENT LC-WELD SMART

RÉFÉRENCE LC	DESCRIPTION	IMAGE
LC-WELD SMART	EQUIPEMENT LC-WELD SMART	
LC-FEEDER	DÉVIDOIR	
LC-FEEDER DA	DOUBLE DÉVIDOIR (optionnel)	
10402-00018	CABLE D'ALIMENTATION	
10301-00014	TUBE POUR GAZ	

10103-00033	CONNECTEUR RAPIDE GAZ	
10701-00014	GAINE POUR FIL (0.8-1.6mm)	
10401-00029	CABLE DE SÉCURITÉ	
10901-00063	Soutien pistolet	
10701-00090	Galets AL 0,8-1,0 SF	
10701-00089	Galets AL 1,2-1,6 SF	
10701-00092	Galets HI 0,8-1,0 SF	
10701-00091	Galets HI 1,2-1,6 SF	
11101-00015	USB driver	
22001-00014, 22001-00035, 22001-00056, 22001-00077, 22001-00098	Manuel d'utilisation imprimé LC-WELD SMART (selon langue)	

22001-00115, 22001-00042, 22001-00021, 22001-00063, 22001-00084, 22001-00105	SAFETY BROCHURE IMPRIMÉ (selon langue)	
55001-00018	LUNNETES DE PROTECTION	
10103-00030	PINCE DE “TERRE” ET CONNECTEUR	

COFFRET ACCESSOIRES :

10901-00168	TUBE SOUDAGE	
11201-00089	M5X16 DIN912 x2	
11201-00167	M3X6 DIN912 x2	
10901-00071	Tube en laiton	
10901-00086	Bague gaine	
10901-00041	Support gaine	

10203-00010	Raccord femelle droit en métal	
10901-00100	Support de fil inférieur	
10901-00092	Filetage de fixation du tube à souder	
10901-00169	Outil pour tiroirs la lentille et de protecteur de lentille	
10901-00110	Buse FE Fermé Apport 0,8	
10901-00111	Buse FE Fermé Apport 1,0	
10901-00112	Buse FE Fermé Apport 1,2	
10901-00113	Buse FE Fermé Apport 1,6	
10901-00114	Boquilla AL Abierta Aporte 0,8	

10901-00115	Buse AL Fermé Apport 1,0	
10901-00116	Buse AL Fermé Apport 1,2	
10901-00117	Buse AL Fermé Apport 1,6	
10901-00205	Buse d'entrée à double filetage 1,2 mm (pour double devidoir)	
10901-00206	Buse d'entrée à double filetage 1,6 mm (pour double devidoir)	
10901-00207	Support de remorquage inférieur à double contribution (pour double devidoir)	
10901-00118	Buse SA Intérieur	
10901-00119	Buse SA Extérieur	
10901-00024	Buse Apport Laiton 0,8	
10901-00021	Buse Apport Laiton 1,0	

10901-00022	Buse Apport Laiton 1,2	
10901-00023	Buse Apport Laiton 1,6	
11001-00003	PROTECTEUR DE LENTILLE D18X3mm (x10)	
11001-00002	Lentille F150 0,4 mm LO : 1060-1080 nm	
	Clés	

IMPORTANT	**En cas d'incident, veuillez informer immédiatement le transporteur en fournissant une liste de tous les incidents constatés.** Nous vous recommandons d'envoyer des photographies de l'état du colis à votre interlocuteur technique et/ou commercial de LC Lasers pour résoudre l'incident et trouver une solution.

5.2 LIVRAISON

Tous les équipements de soudage laser LC-WELD ont été fabriqués, vérifiés, testés et approuvés rigoureusement par notre personnel technique et d'ingénierie avant la livraison : notre contrôle de qualité strict nous permet d'expédier des équipements 100% opérationnels et prêts à l'emploi. Cela garantit que seuls les équipements laser qualifiés et prêts à être utilisés sont livrés.

D'autre part, il est toujours recommandé de déballer soigneusement le colis afin de réduire la possibilité de tout dommage à l'équipement. Dans la section 5.4, nous avons fourni des instructions pour un déballage correct du colis.

Vérifiez si l'emballage présente des dommages résultant d'une manipulation négligente ou de coups lors du transport.

5.3 INSPECTION LORS DE LA LIVRAISON

Le colis à livrer comporte des étiquettes d'informations de sécurité, à la fois pour la société de transport et pour le destinataire, mais cela ne garantit pas nécessairement une manipulation correcte. Vérifiez que l'extérieur de la boîte ne présente pas de dommages évidents résultant du transport.

IMPORTANT

Précautions :

- **Il est d'une importance primordiale de vérifier dès réception du colis si la boîte ou l'équipement laser sont endommagés.**
- Si vous constatez des dommages sur la boîte ou la machine laser lors de l'inspection, prenez des photos des parties endommagées.

5.4 DÉBALLAGE DU COLIS

Il est recommandé d'utiliser un transpalette pour déplacer la machine jusqu'à l'endroit où le déballage aura lieu, en veillant à ce que la surface soit plane et stable.

IMPORTANT

Lors du déballage du colis, notre équipe technique recommande toujours d'utiliser les outils appropriés et de porter l'équipement de protection individuelle (EPI). De cette manière, nous pouvons garantir un déballage correct de la machine laser.

Mises en garde contre les blessures dues à une surcharge pondérale

Pour éviter les blessures corporelles, il ne faut jamais essayer de transporter le colis individuellement. La machine laser doit être déplacée par au moins deux personnes. Il convient de limiter le transport manuel de la machine à une durée et une distance minimales. Si un transport sur une longue distance est nécessaire, il convient d'utiliser des équipements de manutention

La section 5.1 comprend une liste des composants du produit. Assurez-vous que tous les articles sont présents dans la boîte.

IMPORTANT	**Si un composant ou un matériau de la liste fournie est manquant, veuillez contacter LC Lasers. En aucun cas, n'essayez de faire fonctionner l'équipement si vous constatez des dommages, des défauts ou si un élément est manquant.**

Il est recommandé de conserver tout l'emballage pour d'éventuels besoins de stockage ou de transport futurs.

CHAPITRE 6 – INSTALATION

Il est probable que la personne qui utilisera le plus la machine de soudage laser soit le soudeur, qui effectuera des soudures dans le cadre de son travail. Il est également possible qu'un distributeur ou un vendeur utilise la machine pour montrer son fonctionnement à un tiers. Quel que soit le cas, il est essentiel de suivre les étapes de fonctionnement décrites dans ce manuel.

Ce chapitre détaille les premières étapes à suivre lorsque vous recevez votre nouvel équipement de soudage laser LC-WELD. Suivez ces instructions avec attention pour mettre en marche l'équipement pour la première fois, et gardez ce manuel à portée de main pour toute consultation future concernant l'entretien et l'exploitation de l'équipement.

6.1 PRÉCAUTIONS

IMPORTANT	**Endommagement du système de soudage - Tension incorrecte!** **Avant de connecter l'alimentation, assurez-vous que la tension et le câblage sont corrects !** **Précautions:** **- Consultez les spécifications pour connaître les exigences d'alimentation appropriées et/ou consultez le service LC ou un distributeur officiel.** **- Assurez-vous que la tension d'entrée est égale au niveau indiqué dans les spécifications. (Voir rubrique 6.1)**

IMPORTANT	Utiliser uniquement dans un environnement avec une circulation d'air suffisante pour permettre la charge thermique spécifiée produite pendant le fonctionnement prévu de l'équipement.

6.2 PREPARATION DE L'EQUIPEMENT

Lors de la réception de l'équipement, il est important de ne pas entreprendre d'action sans avoir lu attentivement ce manuel. En cas de doutes initiaux, veuillez contacter votre service technique.

Les sections suivantes détaillent les différentes préparations nécessaires pour le bon fonctionnement et l'exploitation de l'équipement.

6.2.1 ENVIRONNEMENT D'UTILISATION

L'équipement doit être utilisé dans un environnement à une **température raisonnable**. La plage de température appropriée se situe entre **10ºC et 33ºC**.

6.2.2 CONNEXION ELECTRIQUE

Pour le raccordement à l'alimentation électrique, un connecteur de tableau électrique monophasé de 32 A est fourni avec l'équipement. Ce connecteur doit être connecté comme suit :

L1=Tension secteur > L2/N=Connexion neutre > PE=Terre

Connectez l'équipement à l'alimentation électrique avec le câble fourni avec l'équipement. Assurez-vous que toutes les connexions sont sécurisées et qu'aucun connecteur n'est desserré.

Enfin, activez le sectionneur à l'arrière et allumez la machine normalement.

IMPORTANT	**Dommages au système de soudage - Tension incorrecte !** **Avant de brancher l'alimentation, assurez-vous que la tension et le câblage sont corrects !** **Précautions :** - **Consultez les spécifications pour connaître les exigences en matière d'alimentation électrique appropriée et/ou consultez le service technique de LC ou un distributeur officiel.** - **Assurez-vous que la tension d'entrée est égale au niveau indiqué dans les spécifications (voir section 6.1).**

6.2.3 RACCORDEMENT AU GAZ

L'équipement de soudage laser LC-WELD SMART nécessite du gaz pour obtenir une bonne finition des soudures, comme dans d'autres techniques et méthodes d'assemblage de métaux par fusion.

De même, le gaz protège également certains éléments optiques du pistolet, de sorte qu'un système de capteurs interne **ne permettra pas de travailler** si l'équipement n'est pas connecté à **un système de gaz sous pression**.

Les gaz acceptés pour la soudure sont des gaz inertes de haute pureté, tels que :

- Argon technique.
- Azote technique.

La prise de gaz se trouve à l'arrière de l'équipement, et la connexion s'effectue à l'aide d'un raccord rapide connecté à l'autre extrémité à la bouteille de gaz avec régulateur ou au système d'alimentation en gaz, s'il en est disponible.

Le DÉBIT de gaz fourni pendant la soudure est généralement compris entre **18 L/min et 22 L/min**, ce débit étant variable pour s'adapter aux différents types de travaux effectués.

IMPORTANT	**Il est essentiel d'ouvrir TOUJOURS l'alimentation en gaz de protection avant de commencer à travailler avec l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART. Sinon, le logiciel de contrôle ne permettra pas le fonctionnement, car il ne détectera pas de pression dans le système.**
DANGER	Installation et fixation des bouteilles de gaz Les bouteilles de gaz peuvent exploser si elles sont endommagées ou si elles sont placées près de la zone de soudure, ce qui peut causer des blessures et des dommages matériels. Des blessures et des dommages peuvent également survenir si la bouteille se renverse. Précautions : - Les bouteilles de gaz doivent être protégées et placées dans des zones où elles ne peuvent pas être heurtées ou endommagées. - Placez-les loin de toute source de chaleur, d'étincelles ou de flammes, ainsi que de la réflexion du faisceau laser. - La bouteille doit être stockée en position verticale et fixée dans un support stable.

6.2.4 SECURITE, CABINE ET AVERTISSEMENTS VISUELS

Il existe différents systèmes de sécurité dans l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, tels que la pince de masse et le système de cabine de sécurité LC-CABIN.

La pince de masse doit être TOUJOURS connectée à la table de travail ou, le cas échéant, à la pièce sur laquelle vous travaillez si elle est trop grande pour être placée sur la table ou comporte des parties non conductrices. Son fonctionnement sera détaillé ultérieurement dans ce manuel.

Connectez la pince de masse à la table de soudage ou à la pièce sur laquelle vous travaillez :

Pour des raisons de sécurité et de réglementation, l'équipement LC-WELD SMART doit être associé à un système d'enceinte de sécurité auquel il doit être connecté.

- Cabine en matériel adapté.
- Un système de capteurs dans la(les) porte(s), destiné à interrompre le fonctionnement de l'équipement si une ou plusieurs portes sont ouvertes lors de son utilisation.
- Un feu tricolore extérieur, destiné à indiquer l'état des équipements à l'intérieur de la cabine.
- Dans certains territoires, il est nécessaire d'utiliser des systèmes de verrouillage des portes.

Pour la connexion du système de sécurité, de la cabine et du feu de circulation, utilisez le connecteur situé à l'arrière de l'équipement et connectez-y le câble fourni avec la cabine. Ce câble permet de communiquer entre l'équipement et la plaque de contrôle de la cabine, contrôlant tous les aspects de la sécurité, à la fois les capteurs de fermeture de la porte et le feu de circulation.

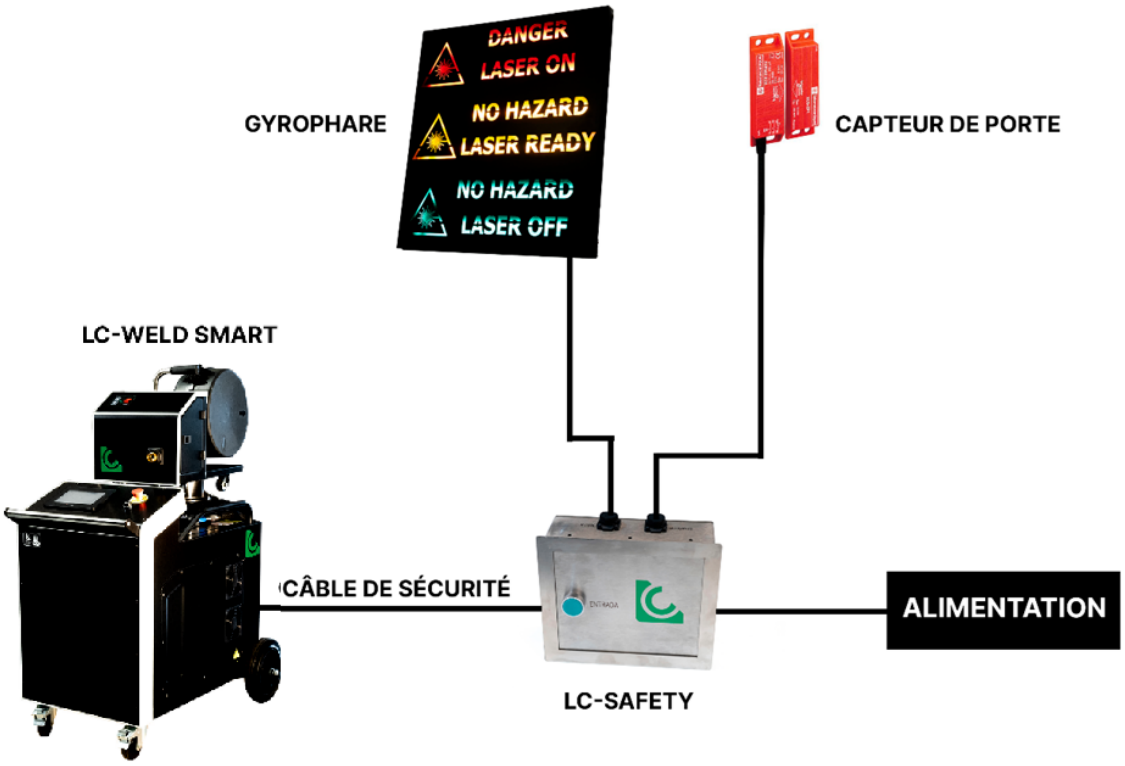
REMARQUE : *L'équipement ne permettra pas le fonctionnement si le système de sécurité n'est pas connecté à une cabine LC-CABIN. En cas de non-installation d'un système de sécurité avec la cabine LC-CABIN, veuillez consulter votre distributeur.*

6.2.4.1 CONNEXION DE L'ÉQUIPEMENT A LC-SAFETY

Le système LC SAFETY est le système de LC Lasers permettant de connecter l'équipement LC WELD PRO à une cabine LC CABIN.

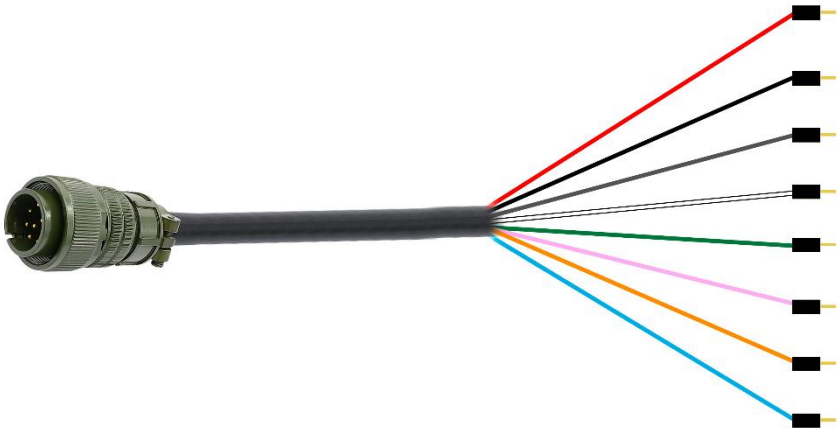
LC SAFETY offre une connexion sûre et simple entre l'équipement de soudage laser, le feu de circulation extérieur et le capteur de porte de la cabine pour éviter des ouvertures inattendues lorsque le laser est actif. La cabine LC CABIN offre une zone de sécurité laser pour travailler en toute sécurité avec l'équipement.

Le schéma suivant résume la connexion entre l'équipement LC WELD PRO et la cabine de sécurité LC CABIN via le système LC SAFETY :



6.2.4.2 CONNEXION DE L'ÉQUIPEMENT À UN SYSTÊME EXTERNE DE SÉCURITÉ

Pour connecter l'équipement LC-WELD SMART à un système de sécurité autre que LC SAFETY, veuillez suivre le schéma suivant :



PIN	ÉTIQUETTE	COULEUR	SIGNAL
1	+24V	Rouge	24V SUPPLY
2	GND	Noir	GND
3	+ITLK	Gris	ITLK +
4	RESET	Blanc	RESET
5	L_RD	Vert	FEU ROUGE 24V
6	L_GN	Rose	VERT CLAIR 24V
7	L_OG	Orange	ORANGE CLAIR 24V
8	AUX	Bleu	RÉSERVE

- La broche 3 et 2 correspondent au capteur de porte.
- Les broches 2, 5, 6 et 7 pour le girophare
- La broche 4 est dédiée à la fonction de réinitialisation (RESET FUNCTION).

6.2.5 REFROIDISSEMENT

L'équipement de soudage laser manuel LC-WELD SMART est refroidi par du gaz de type R32. Le système laser dispose déjà d'un contrôle autonome de la température.

Si l'appareil surchauffe, cessez de l'utiliser et contactez le service d'assistance technique de votre distributeur officiel.

6.2.6 SORTIE D'AIR

Les sorties de refroidissement de l'équipement se trouvent à l'avant et à l'arrière ; il est recommandé de ne pas placer l'équipement trop près d'un mur ou d'une surface qui entraverait une bonne ventilation.

Il est conseillé que l'équipement soit situé à au moins **1 mètre de distance du mur**.

IMPORTANTE

Une fois que l'équipement est prêt à souder et/ou qu'il n'a pas besoin d'être déplacé, il est essentiel et obligatoire de verrouiller les roues en utilisant les freins qui s'y trouvent.

CHAPITRE 7 – UTILISATION

Tout utilisateur de l'équipement LC-WELD SMART doit suivre les étapes de fonctionnement et de sécurité décrites dans ce manuel. Les instructions de fonctionnement sont essentielles pour une utilisation appropriée et l'entretien de l'équipement.

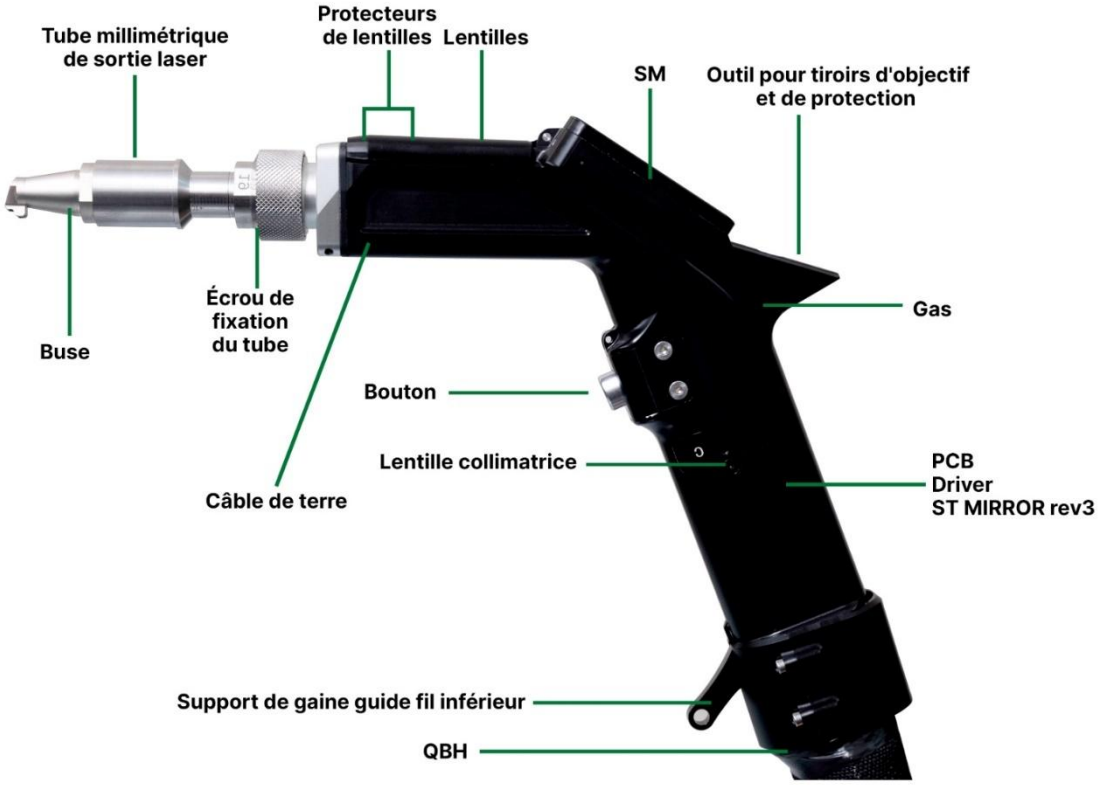
Avant d'utiliser l'équipement, comme mentionné dans le chapitre précédent, il est nécessaire de réaliser toutes les vérifications nécessaires, résumées ci-dessous :

Lors de la réception de l'équipement, il est important de ne pas entreprendre d'action sans avoir préalablement lu attentivement ce manuel. En cas de doutes initiaux, veuillez contacter le service technique.

- Assurez-vous que l'équipement se trouve dans un environnement à température raisonnable, dans la plage appropriée de **10°C à 33°C**.
- Connectez l'équipement correctement au **réseau électrique** en utilisant les paramètres indiqués.
- Connectez l'équipement de manière adéquate à une bouteille ou à un système d'approvisionnement en **gaz** au débit spécifié (18-22 L/min).
- Connectez correctement **la pince de masse** à la table de travail ou à la pièce sur laquelle vous allez travailler.
- Connectez correctement l'équipement au système de sécurité **LC-CABIN**.
- À l'arrière de l'équipement se trouve la sortie de refroidissement ; il est recommandé de ne pas placer l'équipement en contact avec un mur ou une surface qui entraverait une ventilation adéquate. Il est suggéré que l'équipement soit situé à au moins **1 mètre du mur**.
- Une fois que l'équipement est prêt à être utilisé pour la soudure ou qu'il n'a pas besoin d'être déplacé, assurez-vous de **verrouiller les roues** en utilisant les freins disponibles.

Ce chapitre détaille les différents composants de l'équipement, leurs fonctions et leur utilisation.

7.1 PISTOLET: PIECES, COMPOSANTS ET FONCTIONNEMENT



Pour retirer les protecteurs de la lentille, la lentille elle-même et la lentille du collimateur, le pistolet intègre un outil. Cet outil fourni, qui se trouve à l'arrière du pistolet laser, est équipé d'une section filetée et d'une autre de type allen. Une extrémité filetée m2,5 pour retirer les tiroirs optiques, et deux autres avec un embout de type Allen 1,5 mm et Allen 2 mm pour libérer la bague de retenue des protecteurs ou de l'objectif.

En cas de perte de cette pièce ou si vous ne l'avez pas, vous pouvez utiliser les outils suivants :-

- Vis avec filetage M2.5
- Clé Allen M1.5 et M2

7.1.1 PINCE DE SECURITE

L'équipement de soudage laser LC-WELD SMART intègre un système de sécurité par contact direct, très similaire à la pince de masse utilisée dans les systèmes de soudage à l'arc électrique.

Cependant, cette pince n'est pas une "masse" au sens traditionnel, car elle ne génère aucun arc électrique. Le système de soudage laser LC-WELD SMART fond le matériau par l'incision de la lumière, et non par un arc électrique.

Cette pince constitue l'un des principaux systèmes de sécurité intégrés à l'équipement de soudage laser LC-WELD, car le système de contrôle N'AUTORISE PAS le fonctionnement de l'équipement si le pistolet ou le fil de soudage ne sont pas en contact avec le matériau à souder.

La pince de masse doit TOUJOURS être connectée à la table de travail ou, à défaut, à la pièce sur laquelle vous allez travailler, si celle-ci est trop grande pour être placée sur la table ou comporte des parties non conductrices. Pour ce faire, assurez-vous que la table de soudage que vous allez utiliser ou la surface où vous placez la pince est en métal et conductive, afin d'assurer une connexion correcte entre la pince et le pistolet.

La pince de "masse" se connecte à l'équipement à l'aide d'un connecteur correctement étiqueté situé à l'arrière.

Code de Reference pince de sécurité Nº (10103-00030)

7.1.2 QBH

Le QBH (Quick Beam Handler) est le système utilisé pour connecter la tête de la fibre optique qui sort du résonateur laser au pistolet. Il s'agit d'un connecteur spécial qui doit toujours être correctement connecté, sinon le logiciel de contrôle déclenchera une alarme et n'autorisera pas le fonctionnement de l'équipement de soudage laser LC-WELD.

Pour le connecter correctement, vous devez suivre une séquence de mouvements spécifique (voir chapitre 11 du MANUEL D'ENTRETIEN).

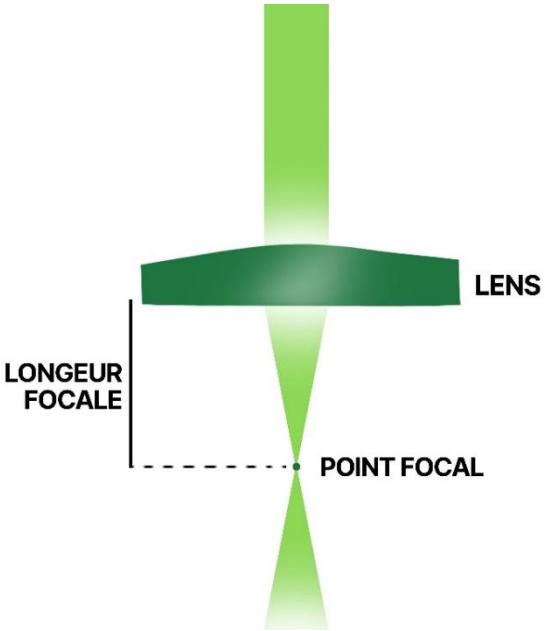
7.1.3 SYSTÈME STEERING MIRROR

La nouvelle technologie développée par LC Lasers, le Miroir Directionnel (SM) consiste en un miroir qui, grâce à des aimants, oscille entre les différents axes pour diriger le faisceau laser vers l'extérieur et effectuer des soudures au laser.

NOTE INFORMATIVE : L'accès au système SM **est soumis à la garantie du pistolet**, il est donc interdit de manipuler cet accès sans l'autorisation du service technique de LC Lasers.

7.1.4 LENTILLE

Placée devant le protecteur de lentille, sa fonction est de concentrer le faisceau lumineux provenant du colimateur sous la forme d'un "sablier".



Le point focal est l'endroit où la puissance du faisceau laser est la plus concentrée, et donc le point optimal pour effectuer la soudure. Par conséquent, il convient toujours de veiller à ce que le point d'incision du laser dans le matériau corresponde au point focal pour une efficacité maximale du faisceau laser.

Pour trouver la distance focale, voir le POINT 7.5.La lentille est logée dans un tiroir situé en haut du pistolet, marqué d'une lettre L.

Utilisez l'outil fourni avec le pistolet pour desserrer le tiroir. En cas de perte de cette pièce ou si vous ne l'avez pas, vous pouvez utiliser les outils suivants :

- Vis avec filetage M2.5
- Clé Allen M1.5 et M2

Les tiroirs disposent d'une partie magnétique qui assure leur fixation sur le pistolet sans avoir besoin de vis. Le tiroir qui abrite la lentille est sécurisé avec une vis tige à l'intérieur, qui maintient le protecteur en place, et présente un trou facilitant l'accouplement et le désaccouplement du tiroir. Pour retirer les tiroirs, utilisez la partie filetée de l'outil pour les extraire. Avec précaution, retirez le tiroir du trou et, à l'aide de l'outil fourni, dévissez la vis tige. Cela libérera la lentille du tiroir, vous permettant de la remplacer. Pour changer la lentille, il faut également retirer l'anneau métallique placé au-dessus d'elle.

Une fois que vous avez placé le nouveau protecteur dans le tiroir, remettez l'anneau en place et fixez-le de nouveau avec la vis tige. Remettez le tiroir dans son trou correspondant et accouplez-le au pistolet. Les tiroirs ont une partie aimantée qui facilite leur fixation.

Code de Référence LC: 11001-00002

7.1.5 GAINE

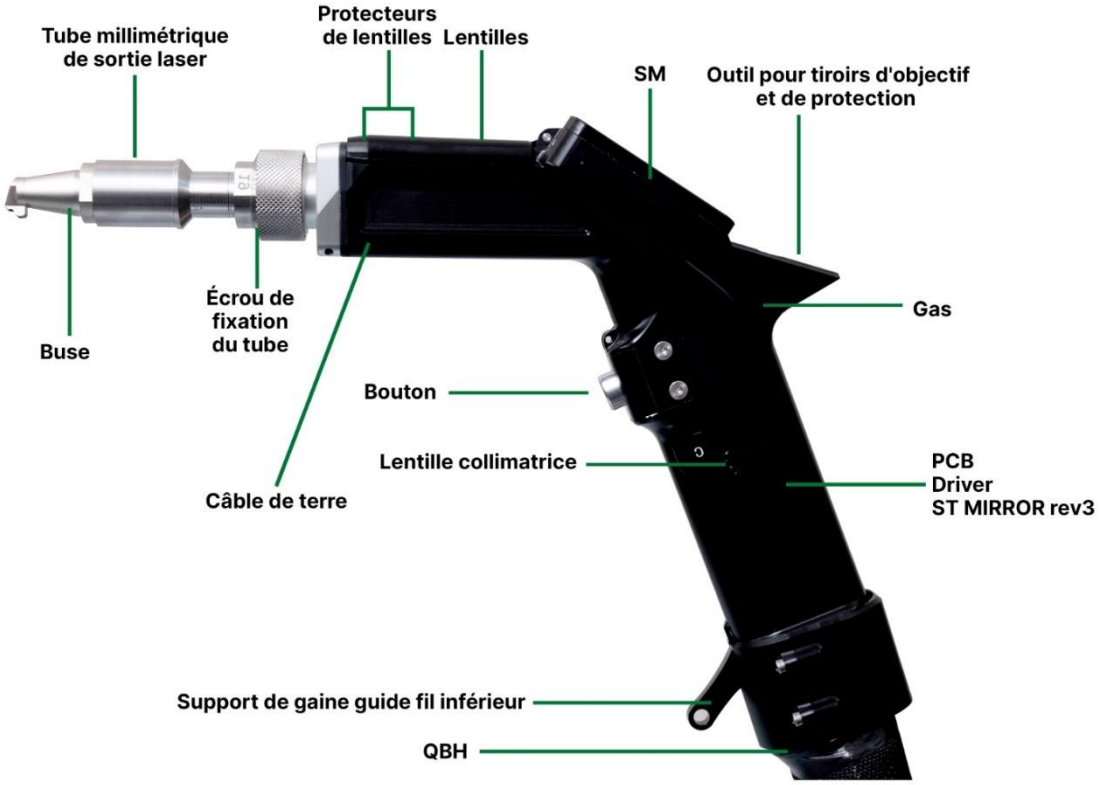
Le câble, provenant du dévidoir, est constitué d'une gaine en caoutchouc et d'un câble en graphite à l'intérieur.

À l'extrémité, le câble doit dépasser d'environ 20 cm de la gaine en caoutchouc.

Pour effectuer des soudures avec apport de fil, le câble doit être relié à l'accessoire pour l'alimentation de fil fourni par LC dans la boîte d'accessoires jointe.

7.1.6 PROTECTEUR DE LENTILLE

Le protecteur de lentille est pratiquement la seule pièce d'usure de l'équipement de soudage laser LC-WELD.



Les protecteurs sont logés dans les deux tiroirs marqués de la lettre P.

Ce protecteur, comme son nom l'indique, est spécialement conçu pour permettre le passage du faisceau laser vers l'extérieur et non vers l'intérieur, lorsqu'il provient d'un rebond ou d'une réfraction.

Cela protège la lentille contre d'éventuelles piqûres et dommages causés par le rebond ou la réfraction, ainsi que contre d'éventuelles micro-projections qui pourraient se déposer sur la même lentille.

Le protecteur de lentille doit toujours être aussi propre que possible, en vérifiant périodiquement son état et en le remplaçant si nécessaire.

Les protecteurs de lentille de ce pistolet se trouvent dans deux tiroirs amovibles situés sur la partie supérieure du pistolet.

Utilisez l'outil fourni avec le pistolet pour desserrer le tiroir. En cas de perte de cette pièce ou si vous ne l'avez pas, vous pouvez utiliser les outils suivants :

- Vis avec filetage M2.5
- Clé Allen M1.5 et M2

Le tiroir qui abrite les protecteurs est sécurisé avec une vis tige à l'intérieur, qui maintient le protecteur en place, et présente un trou facilitant l'accouplement et le désaccouplement du tiroir. Pour retirer les tiroirs, utilisez la partie filetée de l'outil pour les extraire. Avec précaution, retirez le tiroir du trou et, à l'aide de l'outil fourni, dévissez la vis tige. Cela libérera le protecteur de lentille du tiroir, vous permettant de le remplacer. Pour changer le protecteur, il faut également retirer l'anneau métallique placé au-dessus du protecteur.

Une fois que vous avez placé le nouveau protecteur dans le tiroir, remettez l'anneau en place et fixez-le de nouveau avec la vis tige. Remettez le tiroir dans son trou correspondant et accouplez-le au pistolet. Les tiroirs ont une partie aimantée qui facilite leur fixation.

Code de Référence N° 11001-00003.

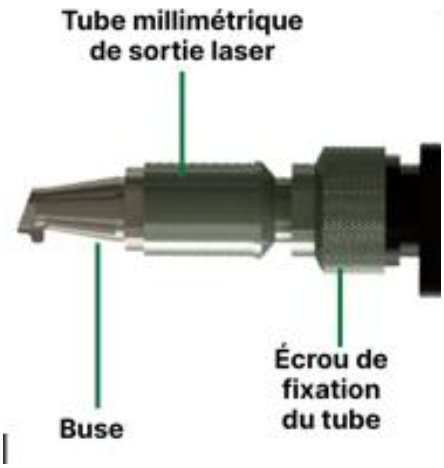
7.1.7 DU GAZ DANS LE PISTOLET

Le gaz entre par l'arrière du pistolet, là où se trouve le pilote, et atteint la pointe du pistolet par un raccord pour fournir du gaz pour le soudage.

7.1.8 TUBE DE SORTIE DU LASER ET DU GAZ

Il s'agit du tube métallique marqué en millimètres. Ce tube permet la sortie du faisceau laser et du gaz protecteur ; il abrite également la buse à l'extrémité la plus externe.

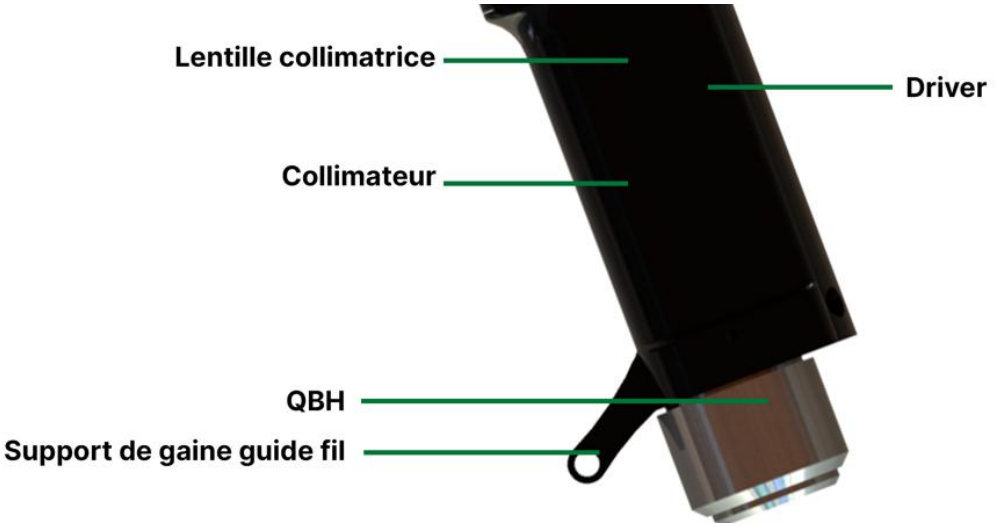
Le tube est doté d'un filetage de fixation pour en faciliter l'extraction et la fixation.



Les marques en millimètres présentes sur le tube aideront à trouver la distance focale de notre équipement de soudage laser (VOIR POINT 7.5).

7.1.9 LENTILLE DU COLLIMATEUR

Dans la poignée du pistolet, il y a un tiroir avec la lentille de collimateur. Cette lentille concentre le faisceau laser provenant de la source jusqu'à la lentille focale du pistolet



La lentille de collimateur est insérée dans le tiroir suivant marqué de la lettre C

Cette lentille est entourée d'un anneau métallique, comme le protecteur de lentille et la lentille elle-même.

7.1.10 BUSES

Les buses sont l'élément qui permet le contact direct avec le matériau de soudure ou avec le fil d'apport. Elles sont considérées comme des positionneurs, car elles favorisent le confort et le bon positionnement du pistolet lors de différents types de soudures, qu'elles soient avec ou sans ajout de matériau (fil de soudure).

Le matériau de ces buses est le cuivre avec un revêtement en nickel pour garantir leur résistance et leur durabilité maximales.

Il existe différentes formes, qui seront divisées entre les buses pour le travail AVEC ajout de matériau et les buses pour le travail SANS ajout de matériau :

7.1.10.1 BUSES RAINURÉES POUR LE SOUDAGE AVEC APPORT DE MATIÈRE

Il existe 4 tailles pour les 4 diamètres de fil de soudure compatibles avec l'équipement de soudage laser LC-WELD : 0,8 mm, 1 mm, 1,2 mm et 1,6 mm. Voir le point 9.2 pour la 'Sélection des buses de soudage'.

Code de Référence LC:

10901-00110	Buse FE Fermé Apport 0,8	
10901-00111	Buse FE Fermé Apport 1,0	
10901-00112	Buse FE Fermé Apport 1,2	
10901-00113	Buse FE Fermé Apport 1,6	

10901-00114	Buse AL Ouverte Apport 0,8	
10901-00115	Buse AL Ouverte Apport 1,0	
10901-00116	Buse AL Ouverte Apport 1,2	
10901-00117	Buse AL Ouverte Apport 1,6	
10901-00205	Buse d'entrée à double filetage 1,2 mm	
10901-00206	Buse d'entrée à double filetage 1,6 mm	

Ces buses ont un canal usiné par lequel le fil sera guidé en direction du faisceau laser, favorisant la rigidité et le centrage du fil. Chaque mesure a un canal d'une largeur différente pour les différents diamètres de fil acceptés.

7.1.9.2 BUSES POUR TRAVAILLER SANS APPORT DE MATIÈRE :

- **Fourche courte pour les soudures plates sans ajout de matière.**

Sa conception facilite le travail sur les soudures bout à bout. L'espace au milieu facilite le passage des éventuels points de soudure réalisés pour la première fixation de la pièce dans sa position optimale. Généralement, il est nécessaire d'utiliser un guide pour réaliser des soudures aussi droites que possible.

- **Fourche longue pour les soudures d'angles extérieurs sans ajout de matière.**

Sa conception facilite le travail sur les soudures d'angle extérieur. L'espace plus important entre les deux pointes facilite le passage optimal de l'angle à l'intérieur de la buse, ce qui facilite la position dans ce type de soudures.

Le plus grand espace entre les deux pointes favorise le passage optimal du coin à l'intérieur de la buse, facilitant ainsi le positionnement dans ce type de soudure.

10901-00118	Buse SA Angle Intérieur	
10901-00119	Buse SA Angle Extérieur	

7.1.9.3 BUSES DE NETTOYAGE

Avec le même équipement de soudage, effectuer des travaux de nettoyage laser.

Pour réaliser des travaux de nettoyage laser, nous devons utiliser la partie du logiciel préparée pour configurer les paramètres de nettoyage. (VOIR point 8.4.1.1 NETTOYAGE ET POINTAGE).

La buse à utiliser pour les travaux de nettoyage laser est la BUSE SA INTERIEURE COURTE (10901-00118).

7.2 GALETS

Le dévidoir dispose de différents types de galets pour un total de 18 pièces (9 paires de galets de différents types) :

Pour aluminium :

NOM	RÉFÉRENCE LC	IMAGE RÉRPRESENTATIVE
Kit ALU 0.8/1.0	10701-00090	

Kit ALU 1.2/1.6	10701-00089	

Pour ferritique:

NOM	RÉFÉRENCE LC	IMAGE RÉPRÉSENTATIVE
Galets inférieurs cannelées et lisse 0.8 et 1.0	10701-00092	
Galets Inférieurs cannelées et lisse 1.2 et 1.6	10701-00091	

7.3 MISE EN MARCHE ET ARRET DE L'EQUIPEMENT

Pour allumer correctement l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, suivez les étapes suivantes :

1. Assurez-vous que toutes les connexions ont été correctement effectuées pour une installation appropriée (voir chapitre 6) :
   a) Connexion électrique
   b) Connexion au système d'alimentation en gaz
   c) Connexion de la pince de masse
   d) Connexion au système de sécurité LC-CABIN

2. Assurez-vous que les portes de la cabine LC-CABIN sont correctement fermées et verrouillées.
3. Vérifiez que l'interrupteur d'urgence rouge n'est pas enclenché. Si c'est le cas, tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre pour le désactiver.
4. Activez l'interrupteur situé à l'arrière de l'équipement en le tournant dans le sens antihoraire.
5. Tournez la clé de l'interrupteur situé à l'avant de l'équipement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position ON.
6. L'écran s'allumera. Attendez que l'unité centrale du contrôleur du système soit entièrement activée (environ 50 secondes).
7. Une fois dans le menu des options, sélectionnez "START". Activez le résonateur laser.

8. Dès que l'indicateur vert « System Ready » apparaît, l'équipement sera prêt à être utilisé.

IMPORTANT	**Avant d'allumer l'appareil, assurez-vous que l'interrupteur d'urgence est dévérrouillé, sinon l'équipement ne démarrera pas.**
IMPORTANT	Avant d'utiliser l'équipement de soudage laser LC-WELD, vous devez attendre que le logiciel de contrôle indique que le système est prêt, en affichant l'indicateur "système prêt"
DANGER	Toutes les connexions électriques doivent être effectuées avant d'appliquer de l'énergie à l'unité.
DANGER	Assurez-vous que toutes les personnes autour de l'équipement laser en fonctionnement portent des équipements de protection individuelle (EPI) pendant son utilisation. Cela inclut des lunettes de sécurité laser spécifiées, un masque, des gants et des vêtements appropriés pour la soudure. - Assurez-vous que toute alimentation laser a été coupée lors de la manipulation du câble à fibre optique. Le rayon de courbure minimum autorisé est de 150mm.

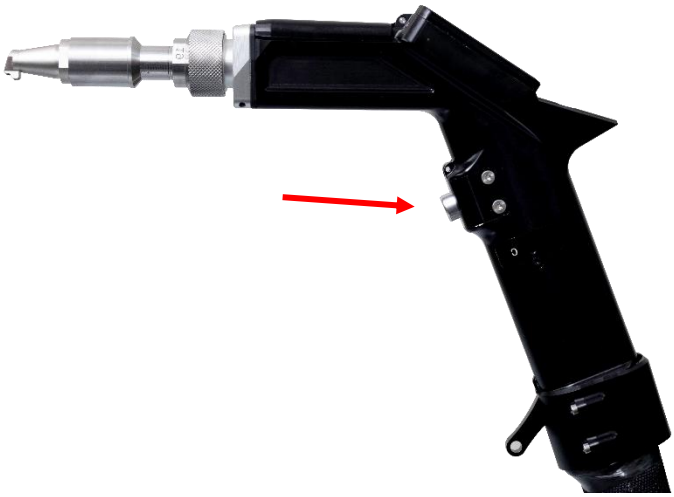
Pour éteindre l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, il suffit de suivre les étapes précédentes dans l'ordre inverse :

1. Tournez la clé dans le sens antihoraire.
2. Désactivez l'interrupteur situé à l'arrière de l'équipement en le tournant dans le sens horaire.
3. Fermez le système de gaz pour éviter d'éventuelles fuites.

7.4 MISE EN MARCHE ET ARRET DU PISTOLET

Le pistolet laser est activé par le bouton situé en haut de la poignée du pistolet (gâchette). En appuyant sur la gâchette, si tout fonctionne correctement et que la pointe du pistolet est en contact avec la pièce ou le matériau de soudure, le rayon laser sera émis pour travailler.

Il est conçu pour être activé en tenant fermement le pistolet avec la main de votre choix et en appuyant avec l'index. Le laser ne s'activera pas si le pistolet n'est pas en contact avec le matériau.



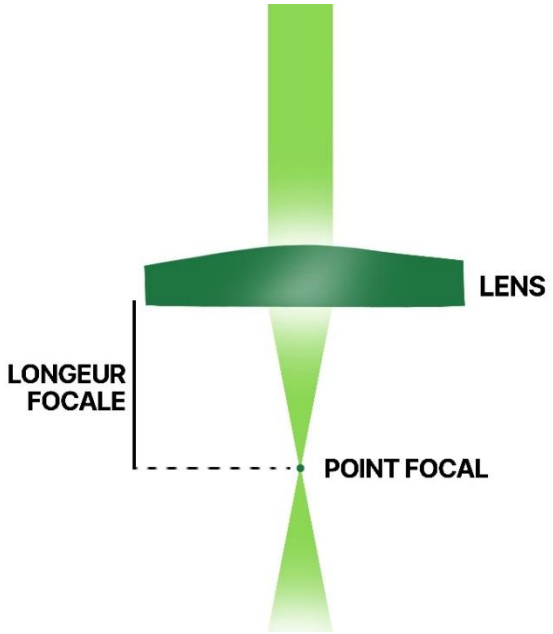
	DANGER	**Il est interdit d'actionner le pistolet sans être en contact avec le matériau ou la table de soudage.** **Il est TOTALEMENT INTERDIT d'utiliser la masse directement sur le pistolet de soudage.** **Si le pistolet est déclenché sans être en contact avec le matériau, le fil sortira.** **Précautions :** - **Il est obligatoire d'utiliser la masse correctement.** - **Le pistolet ne doit jamais être actionné s'il n'est pas en contact avec le matériau.**
	DANGER	Il est obligatoire de diriger correctement la pistolet en direction du matériau à travailler. Ne jamais diriger la pistolet en direction de personnes, d'objets ou d'animaux.

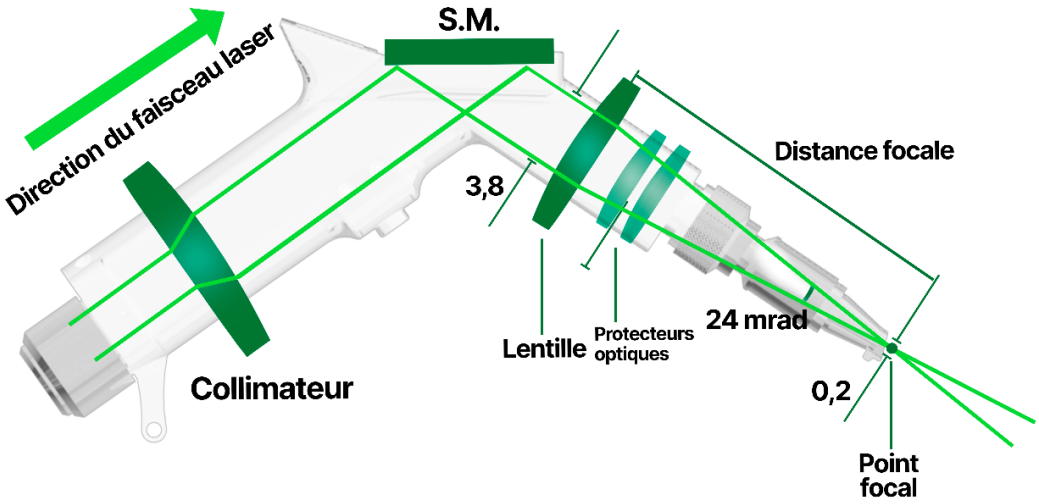
7.5 DISTANCE FOCALE

Comme mentionné précédemment, le faisceau lumineux laser émerge du collimateur comme un faisceau uniforme et parallèle. La fonction principale de la lentille est de concentrer ce faisceau en un point minuscule, similaire à la forme d'un sablier.

Le point central de ce motif de 'sablier' est où l'énergie du faisceau lumineux est concentrée au maximum. Ajuster le tube de sortie du laser et du gaz est essentiel pour assurer que ce point coïncide avec le point de soudure, garantissant ainsi une apport optimal d'énergie pour le processus de soudage.

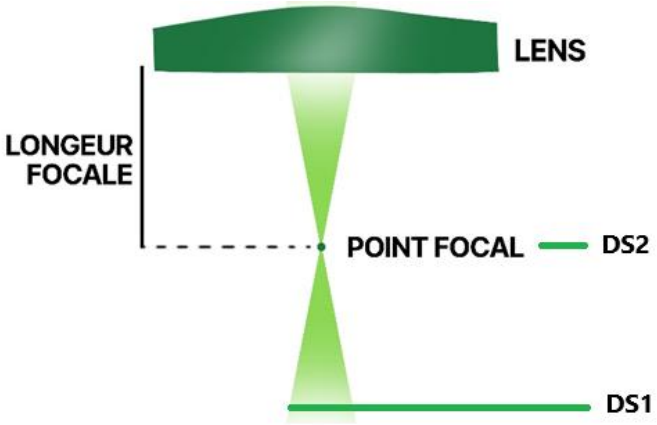
La distance focale, qui détermine ce point de soudure, est généralement située à environ aprox 150 mm de la lentille, bien que cette mesure puisse varier.



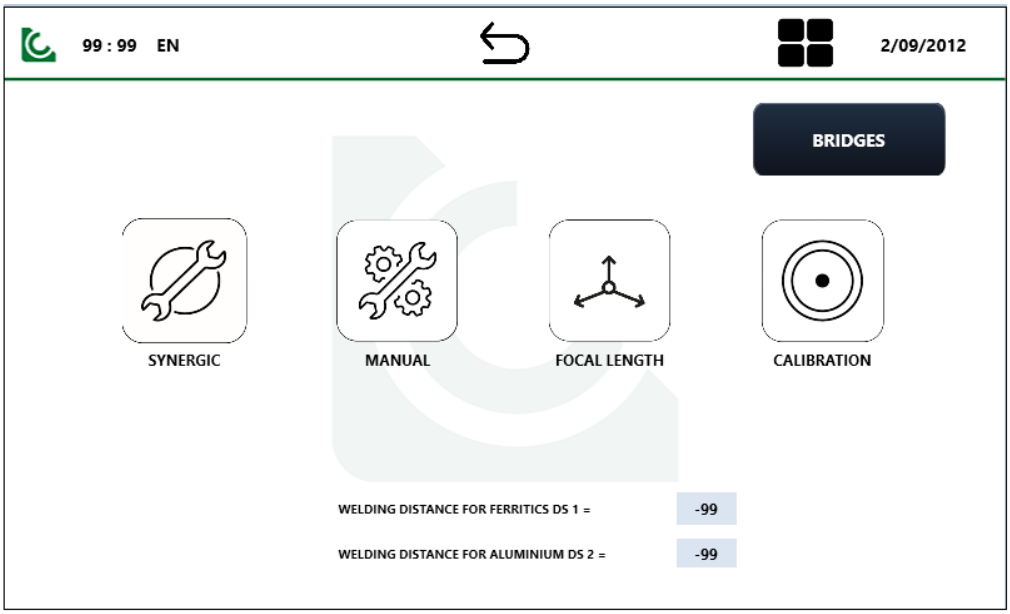


Pour un bon travail de soudage, deux valeurs de DISTANCE DE SOUDAGE ont été définies:

- **DS1** – Distance de soudage pour matériaux FERRITIQUE (environ LONGUEUR FOCALE +8 mm)
- **DS2** – Distance de soudage pour l'ALUMINIUM (similaire à la LONGUEUR FOCALE)



Chacun de nos équipements comprend un certificat de contrôle qualité qui détaille les deux distances de soudage en usine DS1 et DS2 obtenues lors dudit contrôle. Ceux-ci sont inclus dans le logiciel propre de l'équipement sur l'écran JOBS.



Cette distance focale sera ajustée uniquement en utilisant l'échelle de mesure gravée sur le tube fileté de la pointe du pistolet.

Les différentes buses ont été conçues pour maintenir la distance correcte et s'ajuster à la distance focale établie. Une fois la distance focale définie, nous pourrons échanger

les buses selon le type de travail à effectuer, sans avoir besoin de faire des ajustements supplémentaires en relation avec la distance focale.

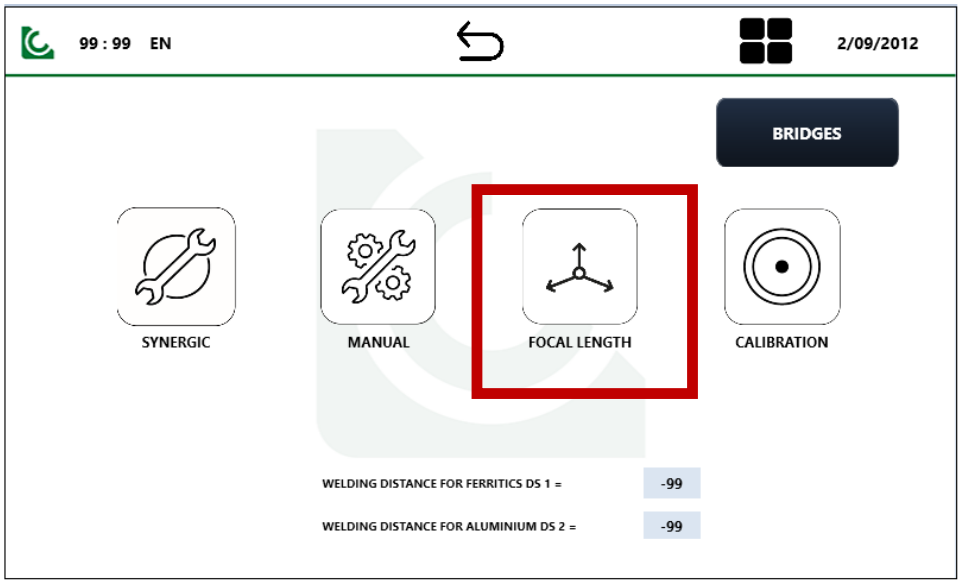
IMPORTANT	**Il est important de prendre en compte que la distance focale peut changer avec le temps en raison de divers facteurs. Si un changement dans la distance focale est détecté ou si des difficultés surviennent pour la trouver, il est essentiel de contacter le Service d'Assistance Technique du distributeur officiel.**

7.5.1 CALCULE DE LA DISTANCE DE SOUDAGE (DS)

Étant donné que la distance focale peut varier, il est essentiel de disposer d'une méthode facile et objective pour la trouver. Pour cela, suivez les étapes décrites ci-dessous et utilisez les outils conçus à cet effet :

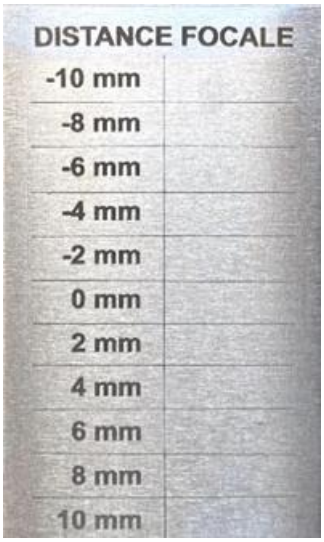
- Fonctionnalité de distance focale de notre équipement.
- Échantillon de test.

Étape 1 : Accéder à la fonctionnalité spécifique pour le calcul de la distance focale. Elle se trouve dans le menu JOBS.



Étape 2 : Préparez les éprouvettes destinées au calcul de la focale ou, à défaut, une plaque d'aluminium de 1,5 mm d'épaisseur sur laquelle pourra être tiré le laser. De cette façon, la puissance correcte du faisceau laser à la distance focale appropriée peut être vérifiée et trouvée. Sur cette plaque les différents points seront réalisés à différents réglages de longueur (-10mm à +10mm) puis la puissance du laser sera vérifiée.

DISTANCE FOCALE	
-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	

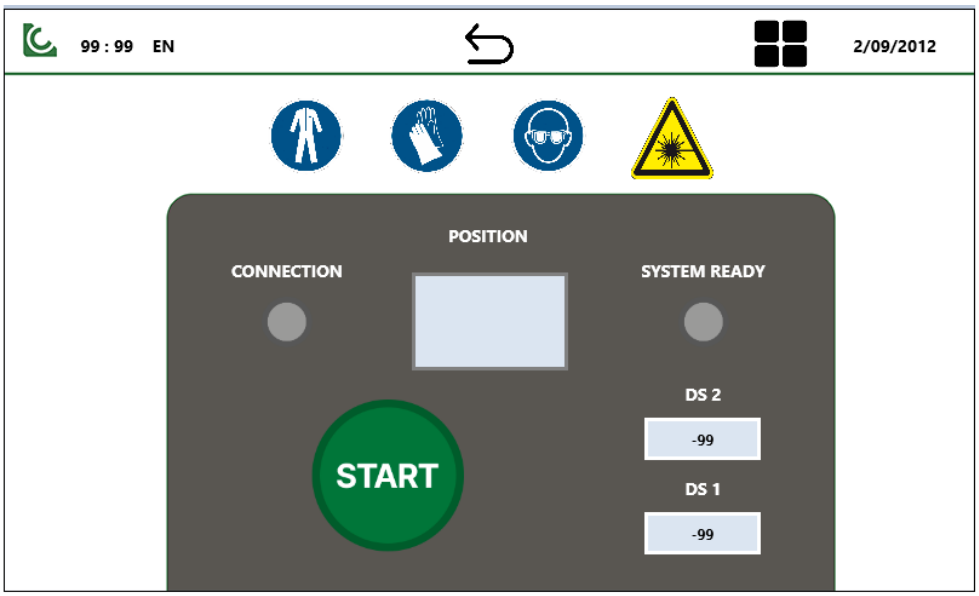


IMPORTANT	**Il est indispensable d'utiliser un échantillon d'ALUMINIUM pour le calcul de la distance focale, car ce matériau fournit des résultats plus fiables en raison de ses propriétés.**

Étape 3 : Une fois prêt à souder, lancer la procédure via le programme en appuyant sur le bouton START de l'écran.

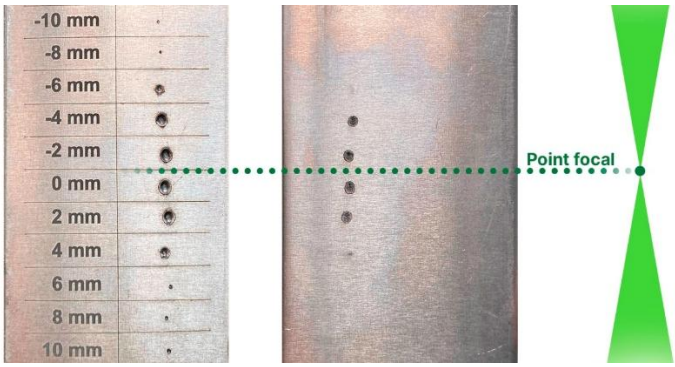
La procédure consistera en une série de tirs prédéfinis à **différentes positions focales**.

L'équipement indiquera dans le carré de l'écran la position du tube fileté (-10mm, -8mm, etc) que l'utilisateur devra ajuster avant chaque tir.



Lorsque tout sera prêt, il faudra tirer dans la case correspondante de l'échantillon utilisé.

Une fois la procédure terminée, on obtiendra une échelle de tirs qui facilitera la déduction de la distance focale. Ceci sera réalisé en observant et en analysant les résultats obtenus, comme on peut le voir dans l'exemple suivant :

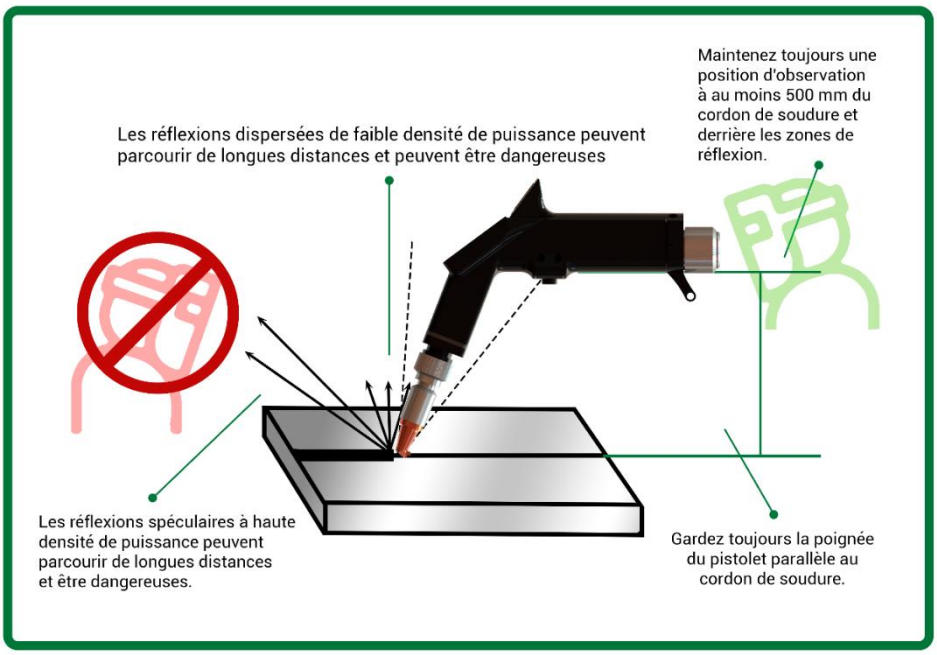


Étape 4 : Une fois la distance focale optimale déterminée grâce à la procédure décrite ci-dessus, les valeurs DS2 (valeur de distance focale) et DS1 (valeur de distance focale +8 mm) peuvent être saisies dans l'écran de distance focale.

Cette étape garantira que la soudure soit réalisée de manière précise et efficace, tirant pleinement parti de la configuration de la distance focale pour obtenir des résultats optimaux.

Avec ce nouveau système de distance focale, la distance focale ne variera pas lors du changement de buse, car la forme des buses a été adaptée pour cela. La configuration permet de remplacer les buses en fonction du type de soudage à réaliser sans changer la position du tube de sortie laser car les dimensions des buses compensent automatiquement cette variation, permettant de toujours travailler avec la bonne focale.

7.6 POSICIONNEMENT



Pour souder correctement avec l'équipement de soudage laser LC-WELD, il est essentiel de maintenir une position spécifique par rapport à la zone à souder.

Pour les soudures plates, la poignée du pistolet doit être maintenue parallèle au cordon de soudure pour éviter que le faisceau laser ne rebondisse dans le laser et le tube de sortie de gaz, ce qui pourrait endommager le protège-lentille et les différents éléments optiques du pistolet.
Pour souder les coins intérieurs, le pistolet doit être maintenu parallèle au cordon de soudure, mais la position doit également être maintenue à 45º par rapport à l'axe horizontal.
Pour les soudures en coins extérieurs, le principe est le même : et aussi, chercher toujours à impacter la moitié de l'angle décrit par les deux pièces.

IMPORTANT	**Il est recommandé de maintenir la poignée à plat et parallèle au matériau pour une soudure correcte.**
IMPORTANT	Il est TRÈS IMPORTANT de maintenir la position tout au long de la soudure, en veillant à NE PAS CHANGER ni l'angle ni la direction du pistolet, afin de ne pas affecter négativement la soudure.

7.7 SOUDAGE

L'équipement de soudage laser LC-WELD SMART peut souder indifféremment avec ou sans apport de matériau. Dans les soudures AVEC apport, celle-ci est réalisée avec du fil de soudage standard en matériau de votre choix. (consultez la section 3.4.1)

Dans les soudures SANS apport, les surfaces à souder sont fondues pour les faire fusionner sans ajout de matériau supplémentaire.

7.7.1 SOUDAGE AVEC APPORT

Dans les soudures AVEC apport, les surfaces à souder sont fondues pour les faire fusionner en apportant du matériau pour remplir de petits espaces ou lacunes.

En soudage avec enduit, il n'existe que deux types de buses, pour le soudage dans toutes les positions et pour le soudage dans les coins extérieurs. Vous pouvez choisir entre 4 tailles différentes de chaque type de buse, une pour chaque diamètre du fil d'alimentation, 0,8, 1, 1,2, 1,6. Ce sont des buses rainurées, et ledit canal sert à guider le fil vers le centre du faisceau laser.

La qualité finale de la soudure laser dépend significativement d'une poussée adéquate du fil. La particularité de cette méthode est que le pistolet dirige et définit la vitesse de soudure, générant des cordons réguliers et précis.

Des problèmes avec la poussée du fil peuvent entraîner l'absence d'avance du fil ou des mouvements irréguliers, causant des soudures défectueuses et inesthétiques.

Ces problèmes surviennent généralement avec des matériaux spécifiques comme l'aluminium et les ferritiques de 1.6 mm sur des distances prolongées ou dans des positions compliquées.

7.7.1.1 AJUSTEMENT

Pour travailler avec l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART avec apport de matériau, vous devez d'abord installer une buse d'apport en choisissant une taille compatible avec le diamètre du fil de soudage que vous utiliserez.

La buse doit être positionnée avec le canal vers le bas, par où le fil de soudage sortira, afin de le guider correctement.

7.7.1.2 INSTALATION ET CONNEXION AU DÉVIDOIR

Pour utiliser le dévidoir fourni avec l'équipement de soudage laser LC-WELD, il faut d'abord installer la gaine.

La gaine a à une extrémité un connecteur standard d'alimentation de type MIG-MAG. Ce connecteur doit être inséré dans sa position correcte (partie avant du dispositif d'alimentation en fil) et vissé complètement.

Pour connecter le dévidoir à l'équipement, il suffit de connecter le câble fourni de l'arrière du dévidoir à l'arrière de l'équipement.

Pour terminer, placez la bobine de fil de soudage sur l'axe du dispositif d'alimentation, serrez le fixateur du rouleau, prenez l'extrémité du fil et introduisez-le dans le guide-fil vers les rouleaux. Assurez-vous que le fil passe à l'intérieur de tous les tubes et trous. Lorsque l'extrémité du fil se trouve déjà à l'intérieur de la sirga, abaissez et verrouillez les presseurs, en ajustant la pression si nécessaire (pression recommandée = 2).

Assurez-vous que l'interrupteur du feeder est en position ON (I), et que l'équipement est allumé et avec un utilisateur actif.

En appuyant sur le bouton “▲” en continu, le fil avancera rapidement. Maintenez-le enfoncé jusqu'à ce que le fil de soudure sorte par l'extrémité de la gaine.

Une fois que le fil sort par l'extrémité de la gaine, introduisez-le dans le tube de l'accessoire jusqu'à fixer la gaine avec le raccord rapide.

IMPORTANT	**Si vous placez la gaine dans le tube de l'accessoire avant de faire passer complètement le fil, celui-ci pourrait rester accroché à la pointe métallique, dans ce cas, le fil de soudure pourrait se froisser à la sortie du dispositif d'alimentation.**
IMPORTANT	Il est impératif de changer la bobine de fil et/ou les galets avec la machine ÉTEINTE.

7.7.1.3 CONNEXION DU DEVIDOIR

Pour connecter l'unité d'alimentation de fil au pistolet, vous devez attacher le câble d'alimentation fourni avec l'équipement à l'unité d'alimentation.

Une fois que le fil de soudage est inséré, choisissez un embout métallique compatible avec le diamètre du fil choisi et vissez-le sur l'extrémité du tube de l'unité d'alimentation.

L'unité de soudage se fixe au pistolet en l'encastrant à l'extérieur du tube de sortie du laser et du gaz à l'aide d'une bague de serrage, puis en la serrant avec une clé hexagonale.

7.7.1.4 AJUSTEMENT DU FIL

Le système de poussée du fil se compose essentiellement de 4 parties que nous décrirons ci-dessous :

- **Bobine**
- **Moteur :** composé de 4 rouleaux moteurs pour l'aluminium et 2 pour les autres matériaux, avec un encodeur qui ajuste la puissance pour maintenir la vitesse configurée
- **Gaine :** permet de guider le fil jusqu'au pistolet.
- **Accessoire pistolet : Ce** système permet de conduire le fil et de faire la jonction entre la gaine et le canal de la buse de soudure

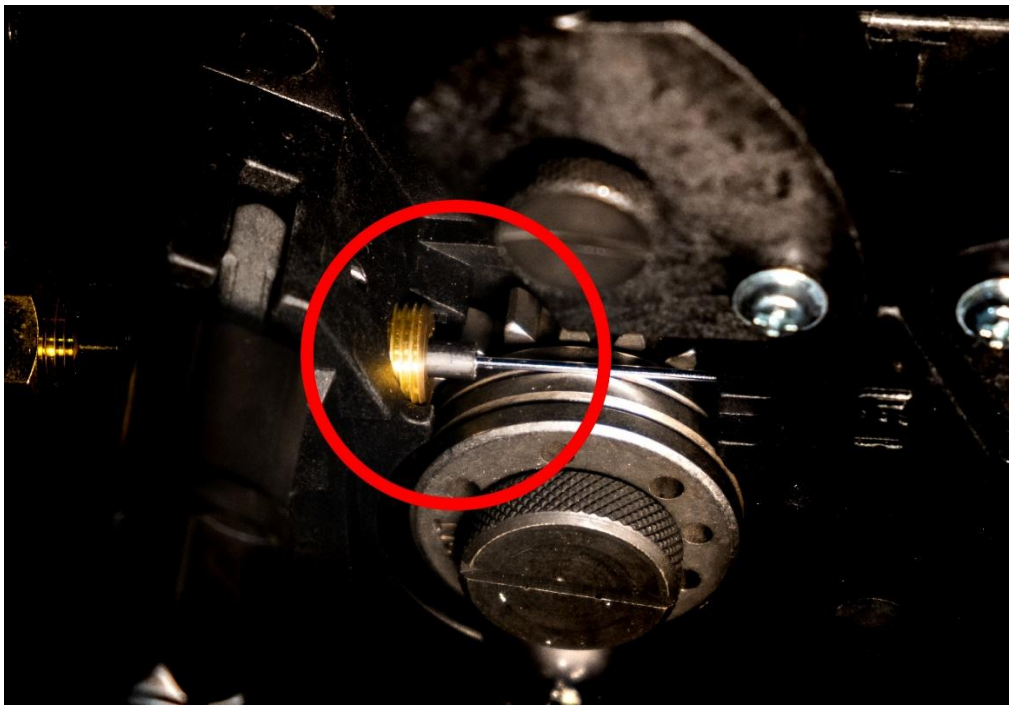
La méthode pour ajuster et/ou vérifier étape par étape tous les composants du système de poussée du fil est la suivante :

1- **Moteur :** la pression correcte des rouleaux est de 2, et cela devrait suffire pour tout matériel et avec une longueur maximale de 4 mètres

Il n'est pas possible qu'il y ait aucun problème de frottement du fil avant cet élément.

IMPORTANT	**Il est indispensable de monter le kit en aluminium avec les 4 galets pour garantir une bonne poussée du fil en aluminium.**

2- **Gaine :** Vérification visuelle de la gaine du fil, qui doit être visible depuis l'intérieur du dévidoir et doit être aussi proche que possible des rouleaux (sans frotter contre eux).

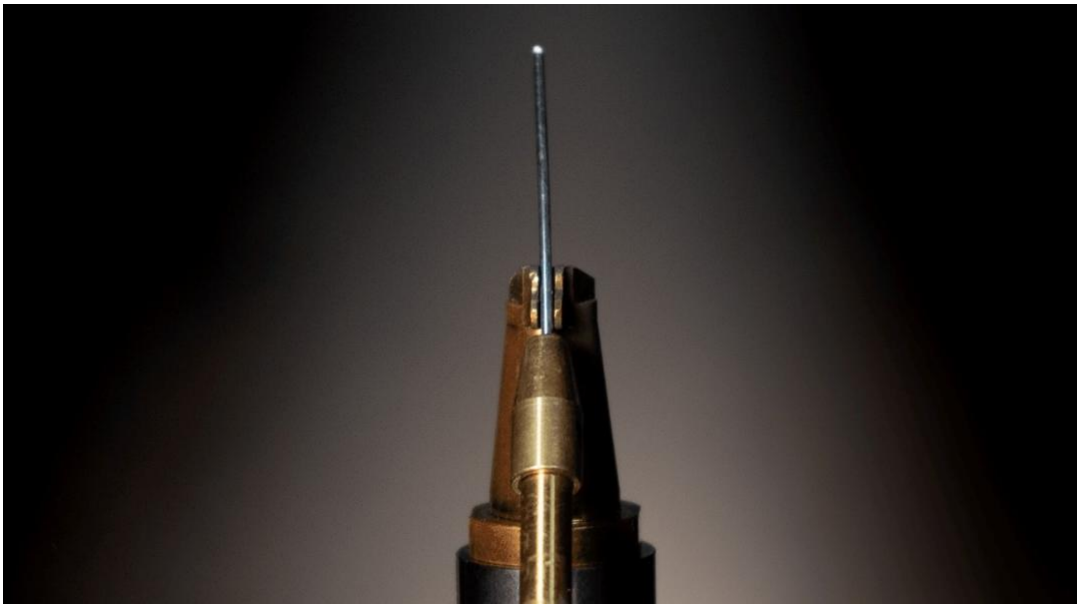


IMPORTANT	**En cas de problème avec l'apport de fil, c'est un point clé d'inspection qui nous permettra de facilement éliminer les problèmes.**

Il n'est en aucun cas recommandé de dépasser une distance de 4 mètres (et il est recommandé de réduire cette distance si des fils de 1 mm de diamètre ou moins sont utilisés).

À l'intérieur de la gaine, il ne doit y avoir aucun problème avec le fil, bien que le frottement du fil à l'intérieur puisse varier en fonction de son diamètre, de la longueur de la câble de commande et des positions de soudage.

3- **Embout de pistolet :** C'est la partie où il y a généralement plus de problèmes de frottement et qui nécessite une plus grande précision dans le réglage.

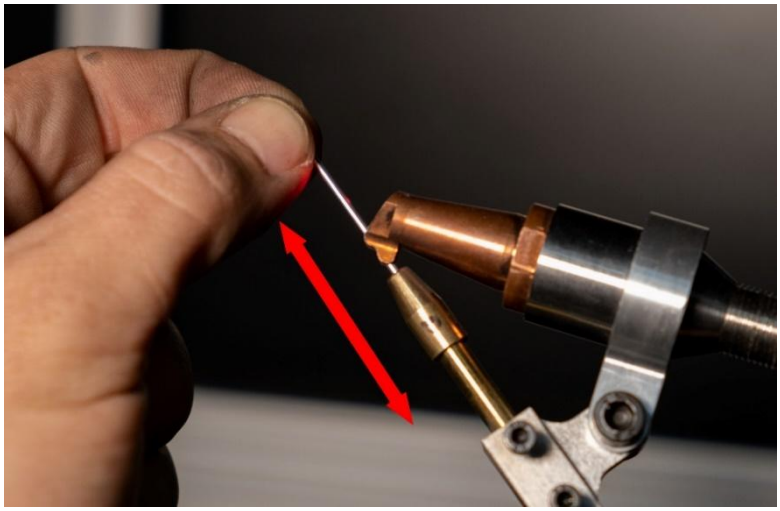


L'applique doit être correctement ajusté pour permettre au fil de passer dans le canal sans frottement excessif. À titre de vérification, le fil doit être parallèle au canal, sinon le fil frottera excessivement avec les arêtes d'entrée ou de sortie du canal, ce qui peut causer des problèmes de poussée.

Pour ajuster cet applique, il faut desserrer la grande vis latérale de l'applique, positionner la pistolet de manière à pouvoir visualiser la position du fil, ajuster/mover l'applique et resserrer la vis.

Cela se fait généralement avec le pistolet à plat sur une table, et en l'absence de table, entre les jambes, à plat.

Une fois que l'applique est correctement positionné et que le fil est correctement centré dans le canal, nous pouvons procéder à resserrer cette vis et effectuer une dernière vérification pour nous assurer que le fil est correctement ajusté.



Le fil doit pouvoir être déplacé facilement avec les doigts, sinon il doit être réajusté.

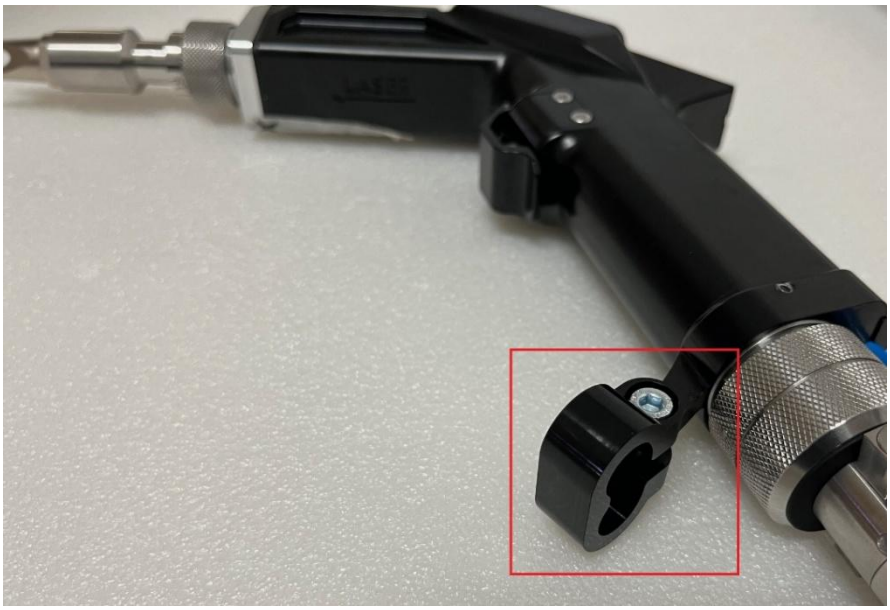
IMPORTANT	**Effectuer régulièrement cette vérification est essentiel pour garantir une bonne avance du fil. N'oubliez pas que le frottement du fil peut dépendre de la position de soudage, et le fil peut être chaud pendant le soudage !**

Pour le modèle DOUBLE DEVIDOIR :

Le câble fourni [10401-00026] est le même que celui utilisé avec le chargeur simple. Le même **câble de connexion peut être** remplacé ou utilisé.

Préparation du pistolet :

- Remplacer le « Support de remorquage inférieur » par la double contribution « [10901-00207] ».



- **Assemblez la « Buse de remplissage double** [10901-00205] » avec le « Tube de guidage de remorquage en laiton [10901-00071] » et le « Raccord de remorquage rapide [10203-00010] ». Replacez la buse sur le LC-HEAD.

- Placez les deux bobines de fil dans leur compartiment et placez l' **ensemble des poulies** en fonction de la **taille et du matériau du fil.**
- **Connectez les deux maillons de remorquage** sur le côté du connecteur péritel, démarrez la machine et à l'aide des boutons avant/arrière sur le mangeoire, **passez le fil** jusqu'à ce qu'il **dépasse de 15 à 20 cm du chemin de halage.**
- Enfilez le fil dans les tubes de la buse. Lors de l'insertion du **deuxième** fil dans la buse, il peut offrir une résistance ou se coincer, c'est pourquoi **nous recommandons de passer le fil avant de fixer le chemin de halage** avec le « Quick Rope Fitting [10203-00010] »
- Vérifiez que le **pointeur laser** se trouve au milieu des deux fils. **Il doit être centré.**
- À ce stade, la machine est prête à fonctionner sur un double fil. Au niveau des paramètres, il est conseillé **d'augmenter légèrement la puissance du laser** par rapport aux paramètres monofilaires.

En conclusion, voici les **points importants** de ce processus :

- **Pression recommandée des rouleaux** : 2
- En cas d'aluminium, utilisez les rouleaux rainurés en U et le kit de connexion avec les rouleaux motrices supérieurs
- **Inspection visuelle de la gaine :** la gaine de fil doit être visible à la sortie de la sangle à l'intérieur du dévidoir : cela nous permettra en cas de problèmes de faire rapidement une inspection visuelle et d'éliminer certains problèmes
- **Ajustez avec précision le passage du fil à travers le canal de la buse d'apport et vérifiez après ajustement.**

7.7.1.5 OPERATION

Pour opérer avec l'équipement de soudage laser LC-WELD avec apport de fil, il est nécessaire de centrer le fil et la buse, et de s'assurer que le fil est correctement positionné dans le canal existant dans la buse.

Il faut couper le fil de manière à ce que l'extrémité corresponde au pointeur rouge, et si ce n'est pas exact, déplacer le pointeur à l'aide de la cible située sur l'écran de paramétrage, en appuyant sur l'icône et en déplaçant latéralement le pointeur pour qu'il corresponde.

DANGER	**Ne jamais tirer SANS LA PRÉSENCE DU POINT ROUGE.**

Une fois ces étapes réalisées, le pistolet est prêt à être utilisé.

Pour souder avec apport, assurez-vous que l'extrémité du fil de soudure entre en contact avec l'axe de soudure, mais pas avec la buse ni avec le tube de sortie du fil de soudure.

Respectez le positionnement idéal du pistolet (section 7.6).

Une fois correctement positionné, appuyez sur le bouton de mise en marche du pistolet (détente).

Lorsque l'équipement commence à souder, vous remarquerez que le fil, en sortant de la gaine et du tube d'alimentation, **pousse** le pistolet vers l'arrière. IL EST **TRÈS IMPORTANT** d'accompagner cette poussée tout en appuyant légèrement dans la direction de l'axe de soudure pour assurer un résultat uniforme.

IMPORTANT	**Contrairement à d'autres types de soudage conventionnels, dans le soudage laser manuel LC-WELD SMART, c'est l'équipement qui contrôle la soudure, et non l'opérateur : avec la même configuration, si les exigences de position et de suivi de la poussée sont respectées, n'importe qui peut réaliser la même cordée de soudure, sans que la technique ou l'expérience du soudeur ne soient déterminantes.**

7.7.1.6 CONSEILS ET PARAMÈTRAGE POUR LA CONFIGURATION DU DÉVIDOIR

Le soudage laser manuel AVEC apport de fil est très facile à utiliser, il suffit de suivre quelques-uns des conseils suivants :

- Pour terminer un cordon de soudure, il faut effectuer un geste spécifique, en relevant ou en abaissant la pistolet, en fonction du type de travail effectué, quelques millisecondes après avoir relâché le bouton d'activation du pistolet (détente), pour éviter que le fil ne colle à la soudure.

- Si le fil de soudure reste collé au cordon, il suffit de pointer le pointeur rouge sur l'extrémité du fil, et de faire un tir court tout en tirant sur le pistolet.
- Appliquer une légère pression en direction de l'axe de soudage pour guider le fil vers sa position et le contraindre à pousser la soudure.
- Il est recommandé d'utiliser le paramètre "Burn Out".

7.7.1.7 RÉSOLUTION DE PROBLÈMES LIÉS À LA POUSSE DU FIL

Problème de sortie de la gaine du fil :

L'apparition de ce problème indique probablement une friction significative quelque part dans le système qui n'a pas été résolue. En essayant de le résoudre, l'augmentation de la pression des rouleaux d'entraînement peut avoir entraîné d'autres problèmes. De plus, cela peut être dû à un mauvais réglage de la pièce qui maintient la gaine du fil avec la soie.

Présence de poussière d'aluminium lors de l'avancement du fil :

Ce phénomène indique un frottement excessif entre le fil et la buse, généralement causé par un angle incorrect du fil par rapport au canal de la buse.

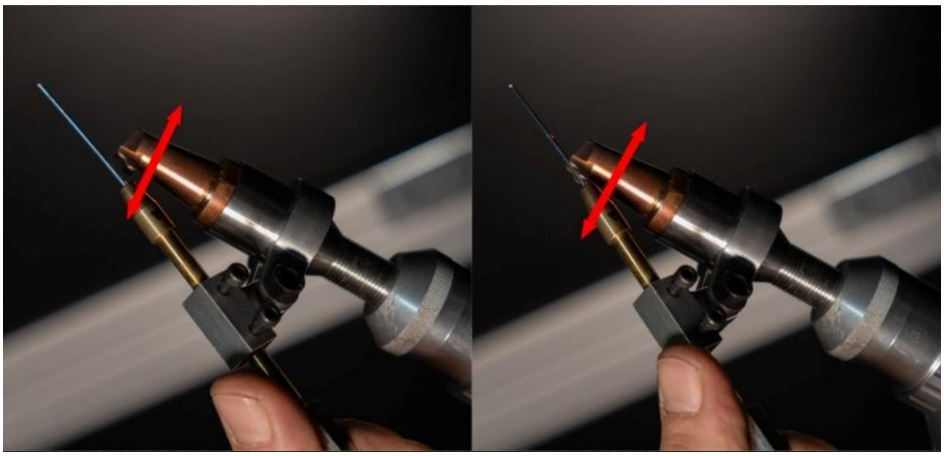
Problèmes d'avancement du fil :

Si le fil n'avance pas correctement, il y a plusieurs étapes à suivre pour identifier l'origine du problème :

- Vérifiez que les rouleaux d'entraînement ne glissent pas et sont capables de pousser correctement le fil.
- Vérifiez qu'il n'y a pas de frottement excessif lors du passage du fil à travers le canal de la buse de soudage.
- Assurez-vous que la gaine du fil n'est pas sortie de la soie.
- Si tous ces facteurs sont corrects, vérifiez les positions de soudage pour éviter un frottement excessif du fil dans la gaine.

Fil coincé lors du serrage de l'embout :

Si en serrant la vis de l'embout le fil se coince, il est probable qu'en serrant trop fort, le fil soit écrasé excessivement contre le canal de la buse de soudage. Pour résoudre ce problème, dégagez légèrement le fil à la main ou réajustez l'embout en desserrant et en resserrant la vis avec l'outil approprié



!	IMPORTANT	**La position de l'embout doit être ferme pour ne pas compromettre la finition de la soudure en essayant de la quitter**
!	IMPORTANT	Si un bon poussée n'est pas obtenue et toujours en dernier recours, des buses de diamètre supérieur au fil utilisé peuvent être utilisées.
!	IMPORTANT	Travailler avec un fil d'aluminium de 0,8 mm peut poser des problèmes : il est recommandé de raccourcir au maximum la longueur de la gaine et d'adapter une protection pour une meilleure expérience.

7.7.2 SOUDAGE SANS APPORT

Pour les soudures sans ajout de matière, les surfaces à souder sont fondues pour qu'elles se rejoignent sans ajout de matériau supplémentaire. Pour ce type de soudure, il est essentiel que les pièces soient correctement positionnées : elles doivent se toucher parfaitement et ne laisser aucun espace vide.

7.7.2.1 BUSES (APPLICATION)

L'équipement de soudage laser LC-WELD est équipé de plusieurs buses comme décrites précédemment :

- Une buse courte pour les soudures à plat sans ajout de matière.
  Sa conception facilite le travail sur les soudures "bout à bout". L'espace au milieu facilite le passage des éventuels points de soudure effectués pour maintenir la pièce dans sa position optimale.
  Généralement, il est nécessaire d'utiliser un guide pour réaliser des soudures aussi droites que possible.

- Fourche longue pour soudures dans les coins extérieurs sans apport de matériau.
  Sa conception facilite le travail dans les soudures d'angle extérieur.

L'espace plus grand entre les deux pointes favorise le passage optimal de l'angle à l'intérieur de la buse, facilitant la position dans ce type de soudures

7.7.2.2 AJUSTEMENT

Pour souder sans ajout de matériau, vous devez préparer l'équipement de la manière suivante :

- Retirez l'accessoire pour l'apport de fil.
- Remplacez la buse par une buse pour les soudures sans ajout, en fonction du travail à réaliser.
- Réglez la distance focale si nécessaire en vissant le tube vers l'intérieur ou l'extérieur, selon les besoins.
- Positionnez la buse, puis bloquez la rotation du tube avec l'écrou de serrage situé sur le même tube de sortie du laser et du gaz.

7.7.2.3 PREPARATION DU TRAVAIL

Pour opérer avec l'équipement de soudage laser LC-WELD en mode de soudage sans ajout de matériau, assurez-vous simplement que la buse est en contact avec le matériau ou les pièces à souder, puis appuyez sur le bouton de démarrage. N'oubliez pas la position de la torche : elle doit toujours être inclinée de +/- 60 degrés pour éviter que le faisceau laser ne rebondisse directement dans le tube de sortie laser et de gaz, ce qui pourrait endommager rapidement le protecteur de la lentille.

7.7.2.4 CONSEILS ET PARAMÉTRAGE

Les soudures sans apport avec l'équipement de soudage laser LC-WELD nécessitent une vitesse constante.

Nous vous recommandons tout d'abord de choisir une vitesse qui vous convient pour avancer de manière constante, puis de régler les paramètres de puissance, de fréquence et autres en fonction de la vitesse choisie.

Vous pouvez également ajuster, si vous le souhaitez, l'épaisseur du cordon de soudure via l'écran de paramétrage en utilisant l'onglet "largeur de soudure".

En maintenant une position et une vitesse stables, vous pouvez garantir une grande uniformité dans les résultats.

CHAPITRE 8 – LOGICIEL

Le logiciel de l'équipement LC-WELD SMART a été spécifiquement conçu par LC pour fonctionner avec la soudure laser manuelle.

Le logiciel de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART permet, entre autres fonctions :

- Paramétrer l'équipement de différentes manières.
- Créer différents niveaux d'utilisateurs et de permissions.
- Créer des profils de soudure.
- Créer et exécuter des travaux (tâches).
- Contrôler tous les éléments de l'équipement depuis un seul écran.

Ensuite, le fonctionnement du logiciel, ses différentes fonctionnalités et sa programmation sont expliqués en détail.

8.1 DEMARRAGE

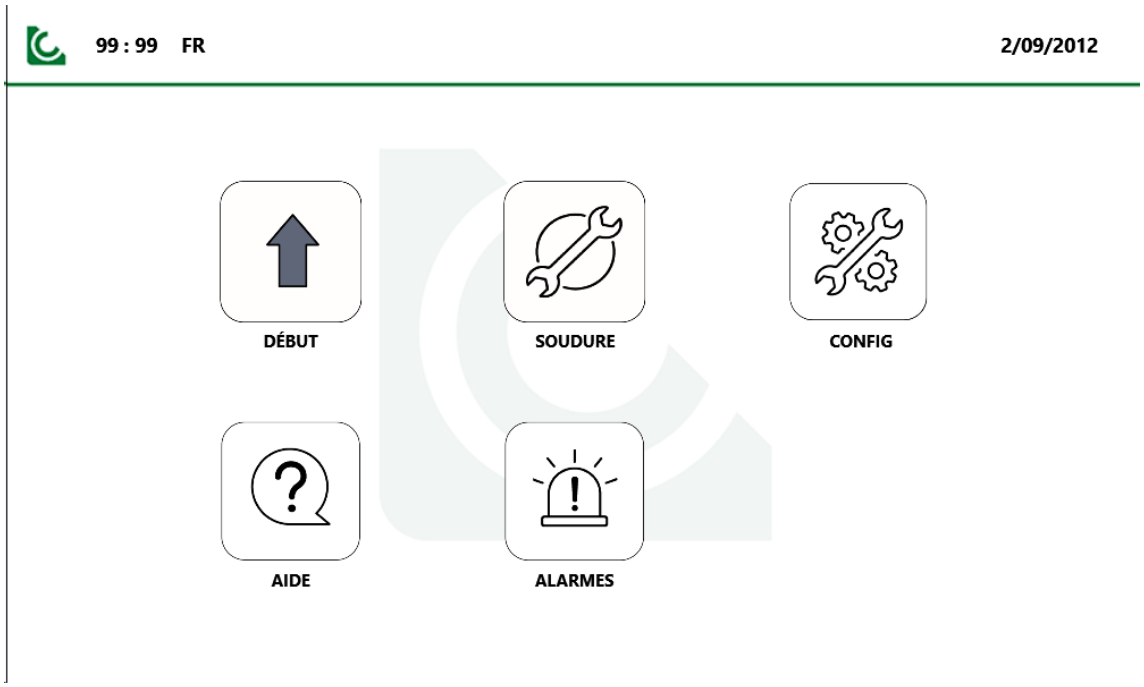
Une fois l'appareil allumé correctement (voir section 7.3), le menu principal apparaîtra directement.

8.2 MENU PRINCIPAL

L'écran principal du logiciel est un menu général de fonctionnalités.

Le total des fonctionnalités disponibles dans le menu principal est le suivant :

- DÉBUT
- SOUDURE
- CONFIGURATION (CONFIG)
- AIDE
- ALARMES

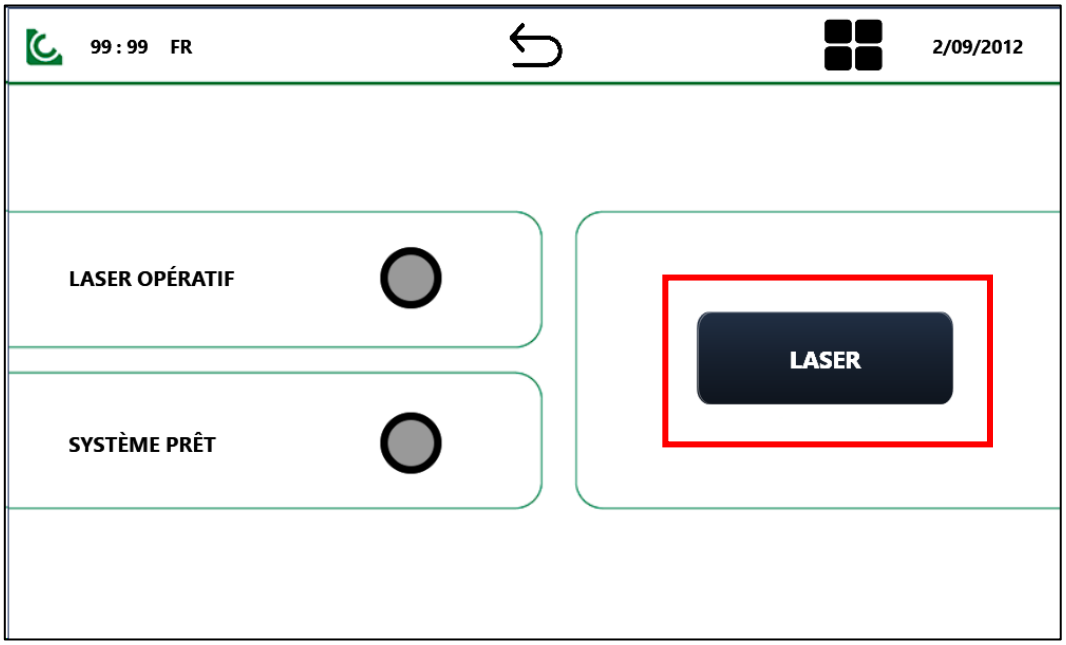


8.3 DÉBUT

La première option du menu est DÉBUT.

Sur cette page se trouve la seule façon d'activer le résonateur. Il est nécessaire de l'activer pour utiliser l'équipement.

Pour activer le résonateur laser, vous devez sélectionner le bouton situé sur le côté droit de l'écran.



SYSTÈME PRÊT

L'indicateur "SYSTÈME PRÊT" indique quand le système est prêt à commencer à fonctionner. Lorsque tout est en ordre (résonateur et refroidisseur allumés et à la température correcte, gaz ouvert et système de sécurité correctement activé), l'indicateur " SYSTÈME PRÊT " deviendra vert.

L'indicateur " SYSTÈME PRÊT " est présent sur différentes pages du logiciel.

IMPORTANT	**Si l'eau est en dehors des plages de température spécifiées, si le système ne détecte pas la présence de gaz sous pression, ou si le système de sécurité LC-CABIN (en option) n'est pas correctement fermé et activé, l'indicateur "SYSTEM READY" ne passera pas au vert, ce qui signifie que le système n'est pas prêt à fonctionner.**

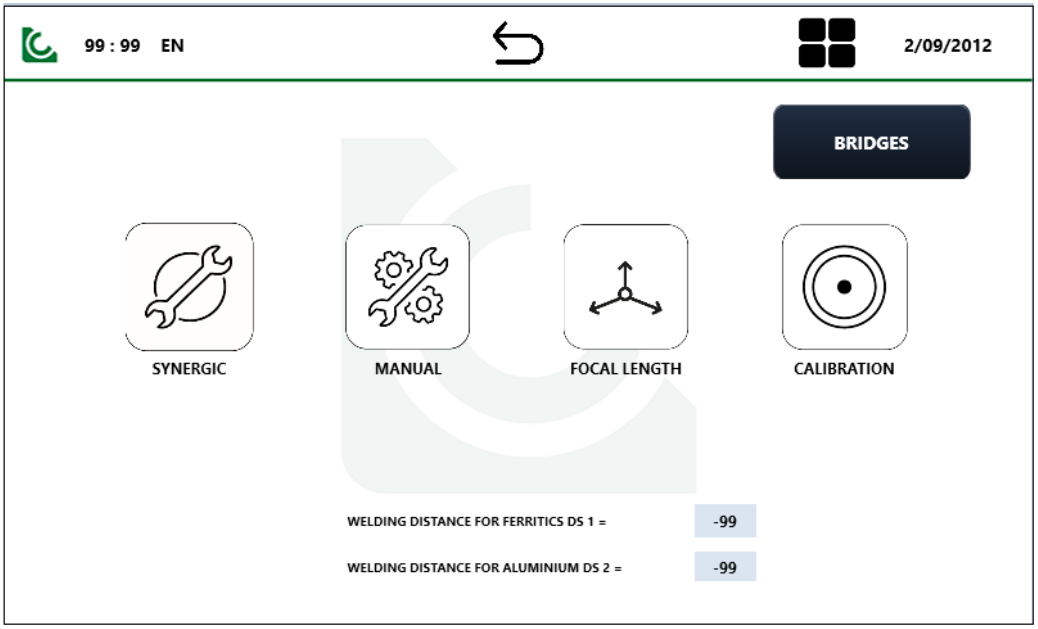
8.4 SOUDURE

La deuxième option du menu principal est SOUDURE.

Dans le menu TRAVAIL, il existe deux fonctionnalités de travail :

- SYNERGIQUE
- MANUELLE

8.4.1 SYNERGIQUE

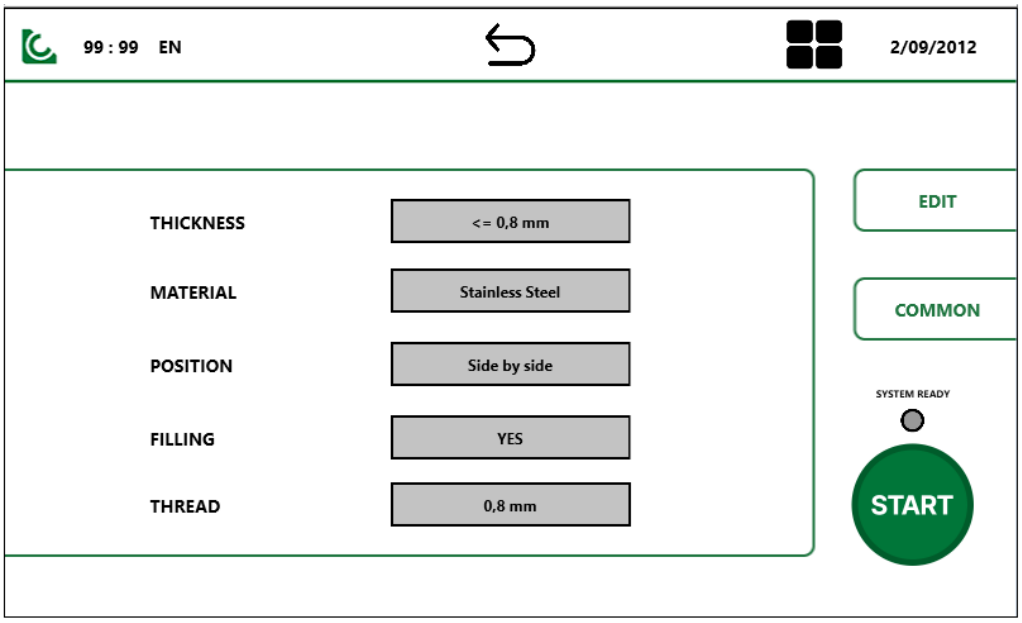


8.4.1 SYNERGIQUE

L'option « SYNERGIQUE » permet de travailler de manière synergique avec des paramètres préalablement configurés.

Une fois en mode « SYNERGIQUE », un menu apparaîtra avec plusieurs options :

- ÉPAISSEUR
- MATÉRIEL
- POSITION
- APPORT
- FIL (SOUS RÉSERVE DE « APPORT »)



À travers les différentes options, vous devez choisir les caractéristiques de la soudure que vous allez effectuer. Avec ces informations, le système configure automatiquement les paramètres nécessaires.

Paramètres à sélectionner et leur signification :

ÉPAISSEUR	**Il s'agit de l'épaisseur de la tôle à souder. Les options permettent de sélectionner différents millimètres en fonction de l'épaisseur à travailler.** **OPTIONS DISPONIBLES : 0.8 - 1 - 1.2 - 1.5 - 2 - 3 y 4.** Le tout exprimé en millimètres (mm).
MATÉRIAU	Matériau de la tôle à travailler. **OPTIONS DISPONIBLES : Acier au carbone, acier inoxydable, titane, galvanisé et aluminium.**

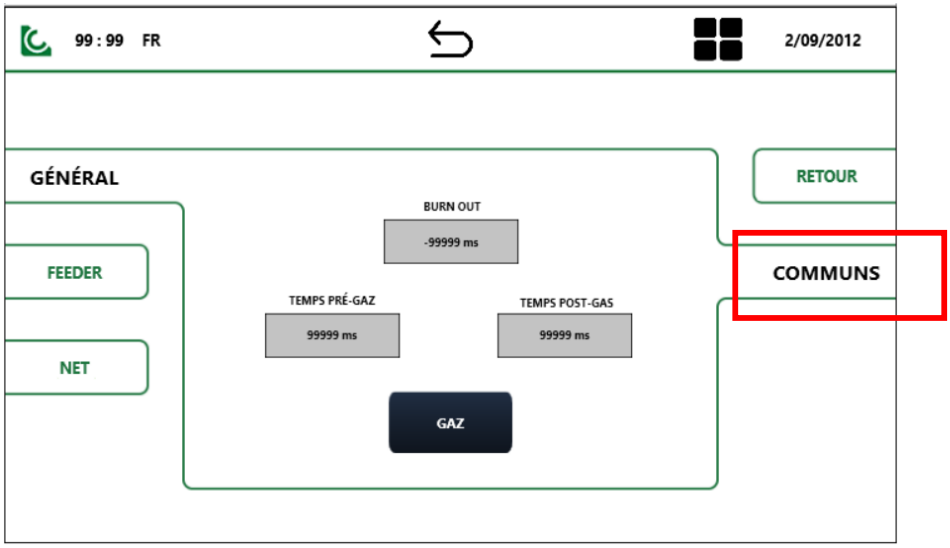
POSITION	Position dans laquelle la soudure sera effectuée. On distingue entre les soudures "À PLAT" et d'autres positions (AUTRES). Les soudures "À PLAT" seront considérées avec une **pénétration complète**.
APPORT	Il est possible de sélectionner si la soudure sera effectuée AVEC ou SANS apport de fil. **OPTIONS DISPONIBLES : OUI, NON** Sélectionnez OUI pour travailler avec apport, sélectionnez NON pour travailler sans apport.
FIL	Cette option ne sera disponible que si l'option précédente est affirmative, c'est-à-dire si l'option de soudage AVEC apport de fil a été sélectionnée. Dans cette option, le diamètre du fil à utiliser est déterminé. Les options sont subordonnées à l'épaisseur de la tôle: **l'utilisation d'un fil de diamètre supérieur à l'épaisseur de la tôle sélectionnée ne sera jamais autorisée.** **OPTIONS DISPONIBLES: 0,8/1/1,2/1,6 mm.**

Une fois que toutes les options sont configurées, il vous suffit de cliquer sur l'icône "**START**" pour accéder à l'écran de soudage (voir la section 8.4.3).

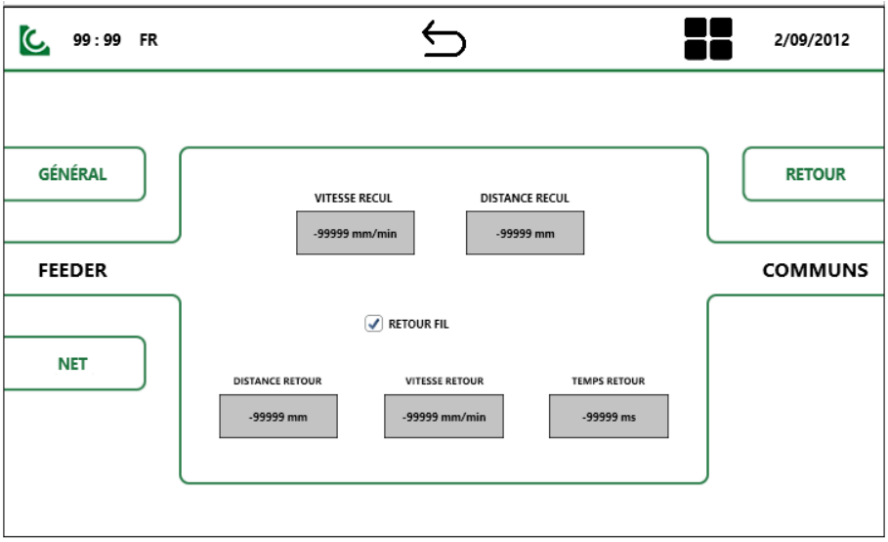
Dans ce même menu « SYNERGIQUE », sur le côté droit, vous pouvez trouver deux options : **EDIT** et **COMMUNS**.

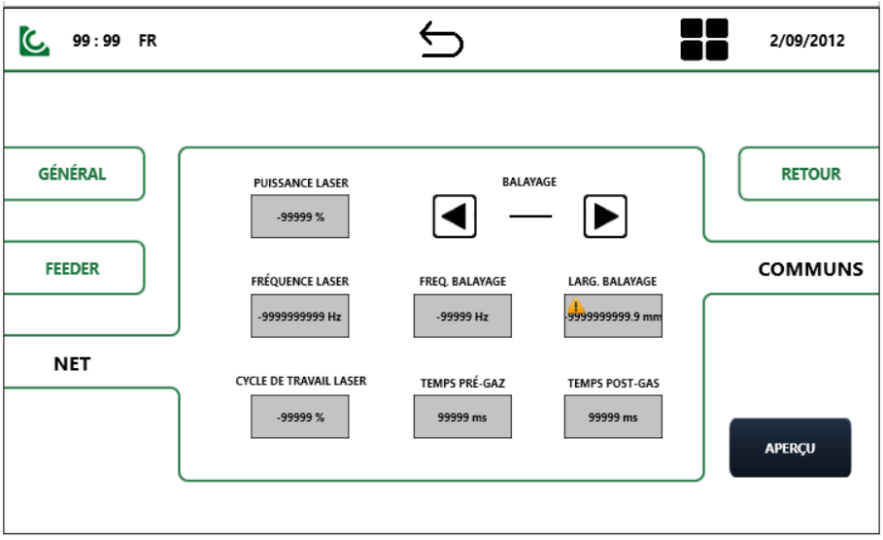
Sur l'écran **COMMUNS**, vous pouvez visualiser les paramètres de soudage suivants regroupés en : GÉNÉRAL, ALIMENTATEUR et NETTOYAGE.

Ci-dessous se trouvent les paramètres inclus dans chaque fonction dans le menu de gauche :



L'option "**GAZ**" est une activation manuelle de la vanne électromagnétique, conçue pour effectuer une purge du système de gaz.





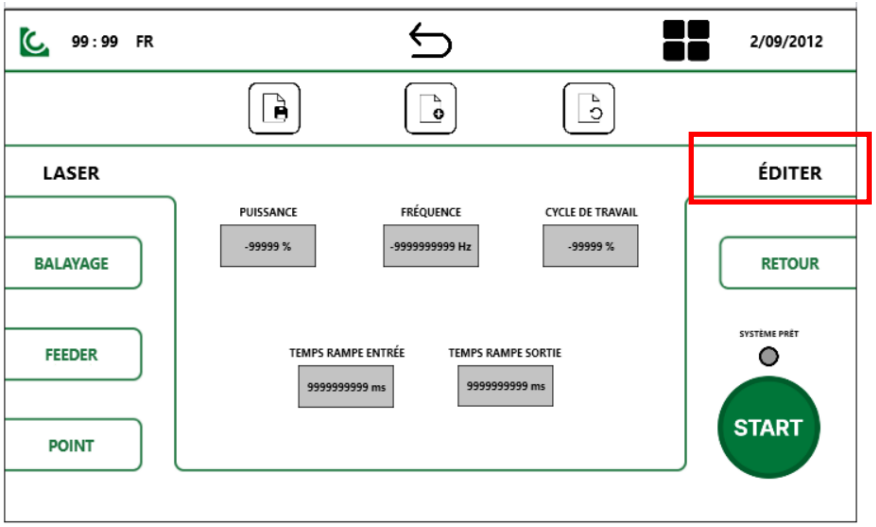
L'option "**APERÇU**" permet de prévisualiser la peinture de la soudure (LIGNE), conçue pour vérifier sa largeur.

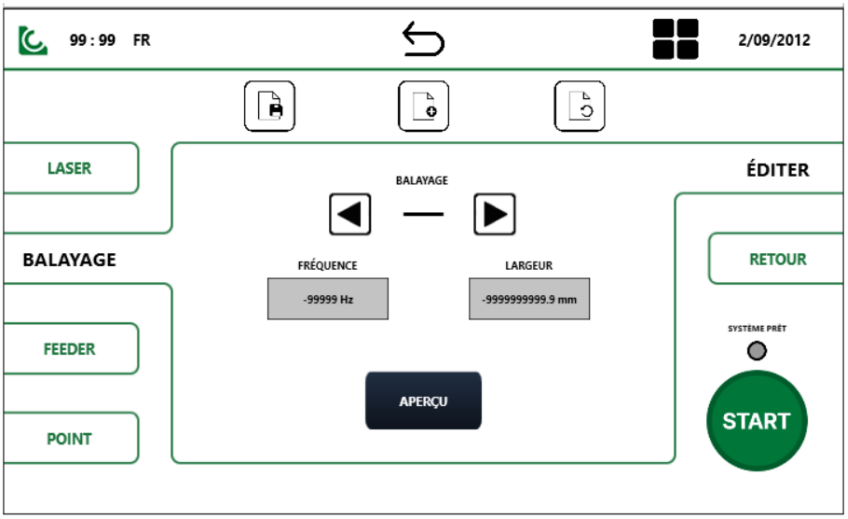
Voir la section 8.4.2.3 pour une explication détaillée des paramètres de NETTOYAGE.

À l'aide de l'option EDIT, les paramètres prédéfinis suivants peuvent être visualisés et configurés lors de la sélection des options SYNERGIQUE :

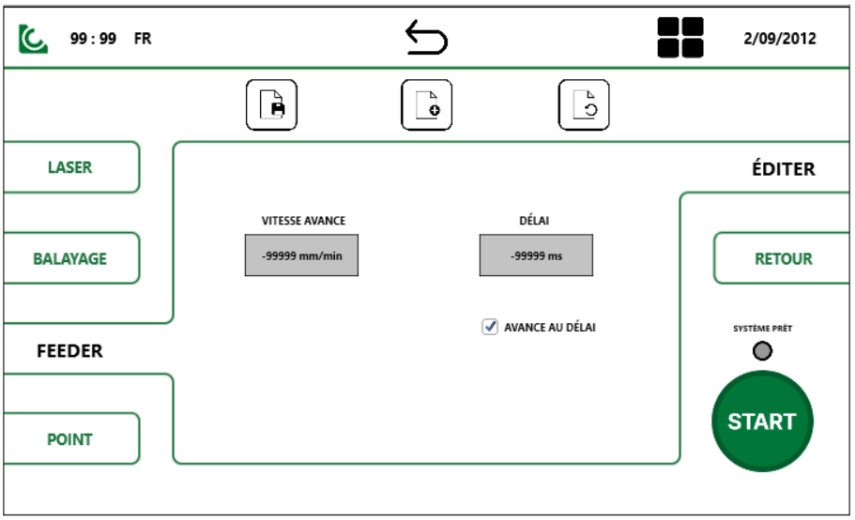
- LASER : puissance, fréquence, cycle de travail, temps de rampe de début/fin
- BALAYAGE : forme, fréquence, largeur et PRÉVISUEL
- FEEDER : vitesse d'avancement, retard.
- POINT

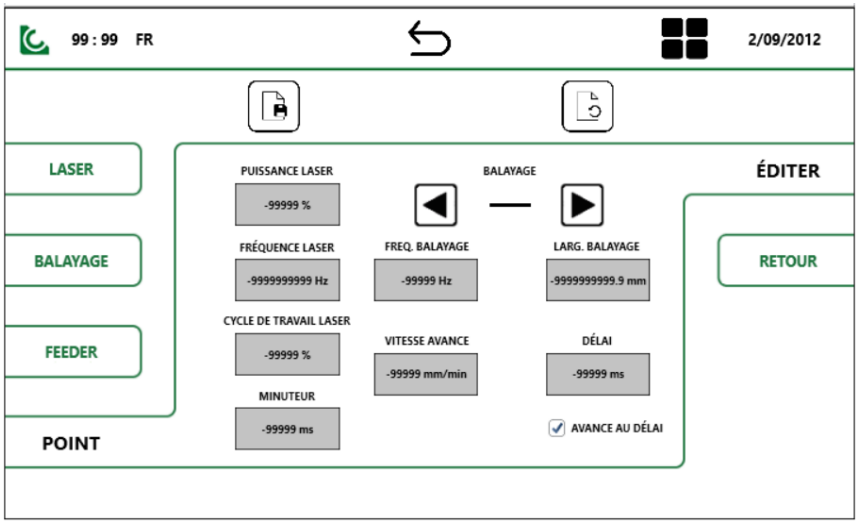
Ci-dessous se trouvent les paramètres inclus dans chaque fonction dans le menu de gauche :





L'option "**APERÇU**" permet de prévisualiser la peinture de la soudure (LIGNE), conçue pour vérifier sa largeur.

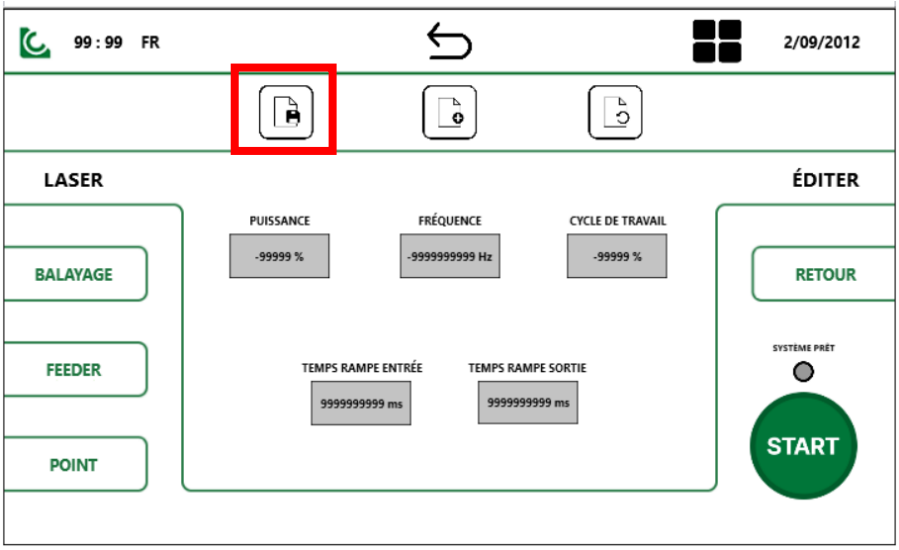




Reportez-vous à la section 8.4.2.3 pour une explication détaillée des paramètres TACK.

Ces options sont les mêmes que celles de l'écran existant dans le menu de travail « MANUEL » (voir section 8.4.2).

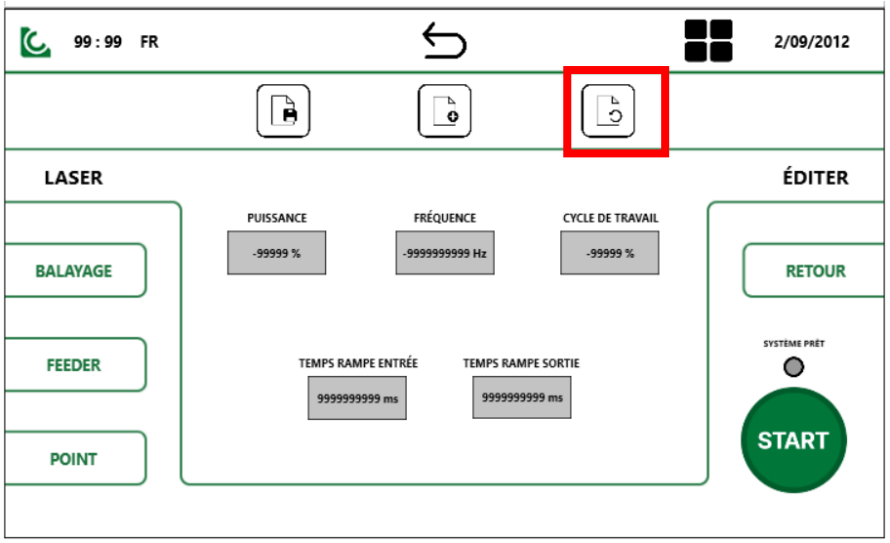
Sur la même page d'édition, vous pouvez modifier les paramètres souhaités. Une fois que vous avez ajusté les paramètres selon vos préférences, appuyez sur "ENREGISTRER".



Dans ce cas, ces paramètres seront enregistrés correspondant à la combinaison d'options choisie sur le premier écran du mode SYNERGIQUE.

La prochaine fois que **cette même combinaison d'options** sera choisie, les paramètres modifiés précédemment enregistrés seront configurés à l'aide du menu EDIT.

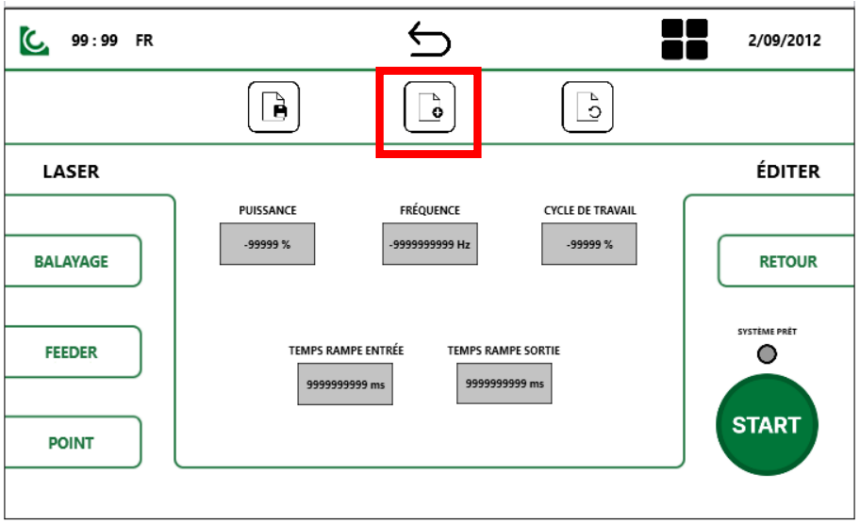
Au sein de l'écran EDIT, la possibilité de revenir aux paramètres d'usine est offerte en appuyant sur cette icône :



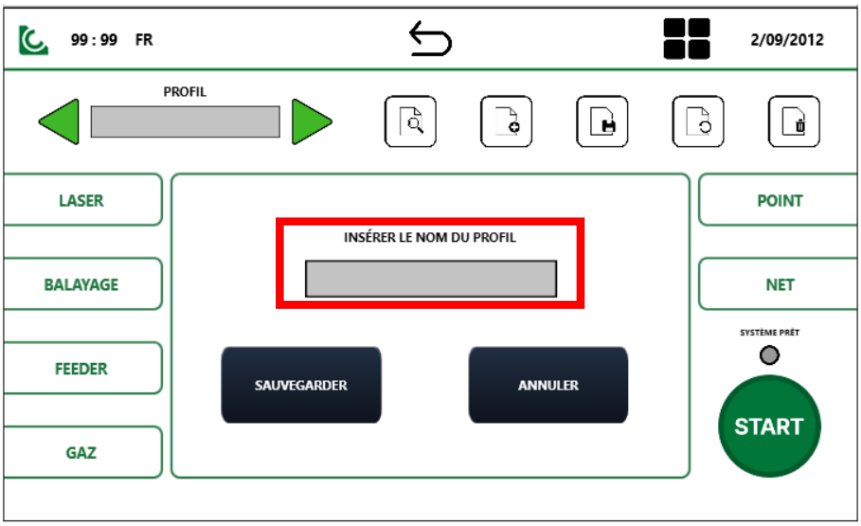
De cette façon, les paramètres sont restaurés par défaut.

Comme dans le reste des écrans, en utilisant l'option START, vous accéderez à l'écran de soudage pour commencer à travailler.

Dans l'écran SYNERGIQUE-EDIT, les paramètres peuvent être enregistrés pour créer des profils pour le mode avancé :



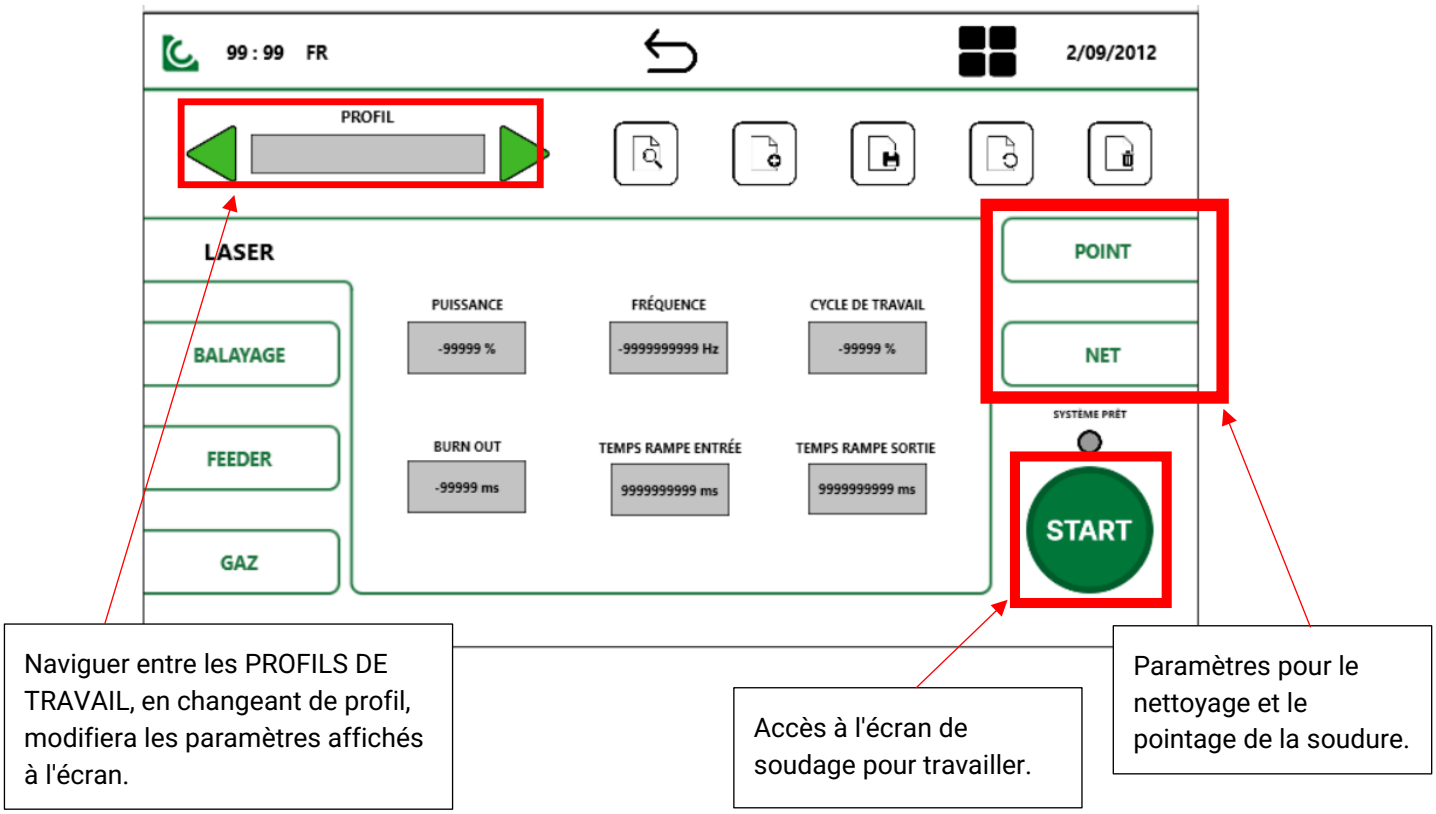
Sur cet écran, vous pouvez insérer un nom de profil de travail pour enregistrer les paramètres sélectionnés.



8.4.2 MODE MANUELLE

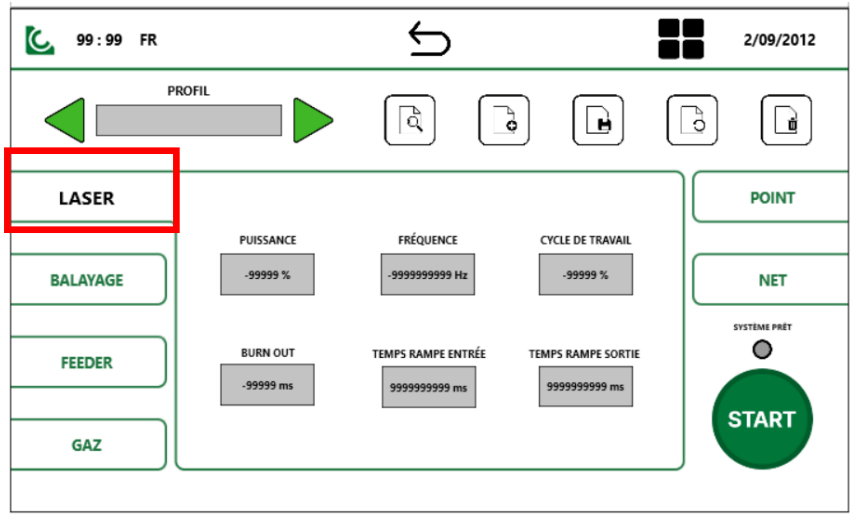
MANUELLE

En utilisant ce mode de travail, l'utilisateur a une totale liberté de paramétrage. Cette option permet de créer de nouveaux PROFILS DE TRAVAIL, d'éditer ceux qui existent déjà, de travailler avec le PROFIL DE TRAVAIL souhaité, ou de travailler avec une liberté totale de paramétrage.



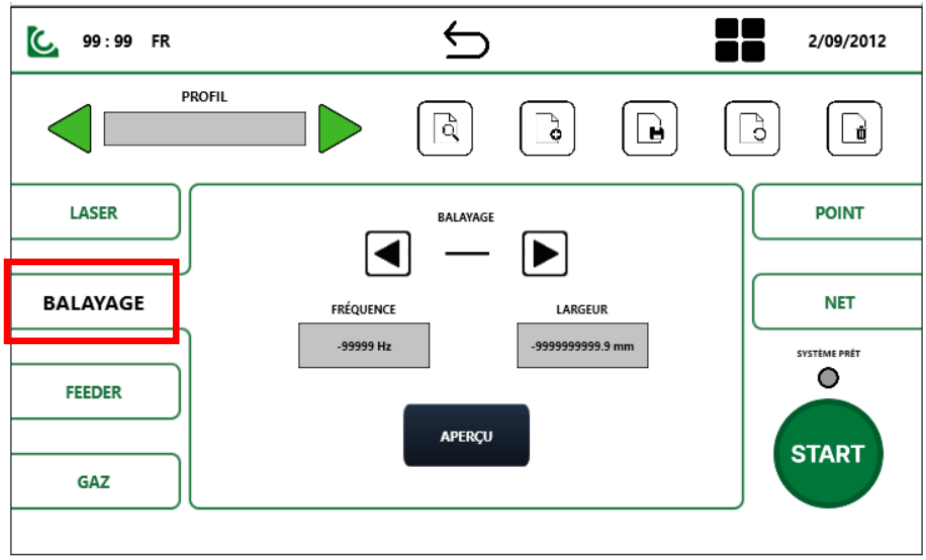
Une fois en mode « MANUEL », un menu avec plusieurs options de paramétrage des opérations de soudage apparaîtra sur le côté gauche de l'écran. Ceux-ci sont regroupés en LASER, BALAYAGE, FEEDER et GAZ.

Ci-dessous une explication des paramètres que l'on peut trouver :



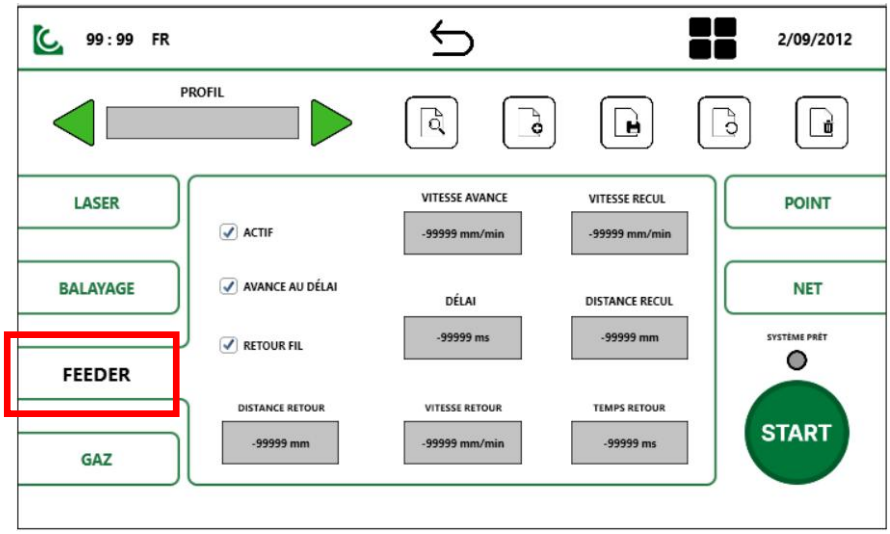
LASER	
PUISSANCE LASER	Puissance laser délivrée à la soudure. Exprimée en **pourcentage (%).** La puissance est l'un des paramètres les plus déterminants pour le rendement énergétique.

FRÉQUENCE LASER	Fréquence d'émission du laser. Exprimée en **Hertz (Hz)** La fréquence est déterminée par le matériel que nous soudons: • **Matériaux ferreux : 20.000Hz** • **Aluminium : 50 Hz**
CYCLE DE TRAVAIL LASER	Temps pendant lequel le résonateur émet un rayonnement laser à l'intérieur d'un Hertz d'émission laser. Exprimé en **pourcentage (%)** Le cycle de travail est déterminé par le matériel à souder: • **Matériaux ferreux : 80 %.** • **Aluminium : 100 %.**
BURN OUT	Ce paramètre permet de programmer séparément l'arrêt de l'avance du fil par rapport à l'arrêt du laser, c'est-à-dire que l'avance du fil se termine d'abord, puis le faisceau laser s'éteint. Il permet de configurer la durée pendant laquelle le faisceau laser reste allumé après l'arrêt de l'avance du fil. Il est exprimé en millisecondes (ms). Ce paramètre est utilisé pour obtenir une **meilleure finition de la soudure**. Le temps de programmation recommandé est d'environ 500 ms. CE PARAMÈTRE EST COMPARABLE À CE QUI EST CONNU SOUS LE NOM DE "BURNBACK".
TEMPS DÉBUT RAMPE **TEMPS FIN RAMPE**	Ces deux paramètres indiquent le temps d'augmentation (START) ou de réduction (END) progressive de la puissance laser. **IMPORTANT : si vous travaillez avec avance de fil, seule la rampe de début est opérationnelle, pas la rampe de fin.**



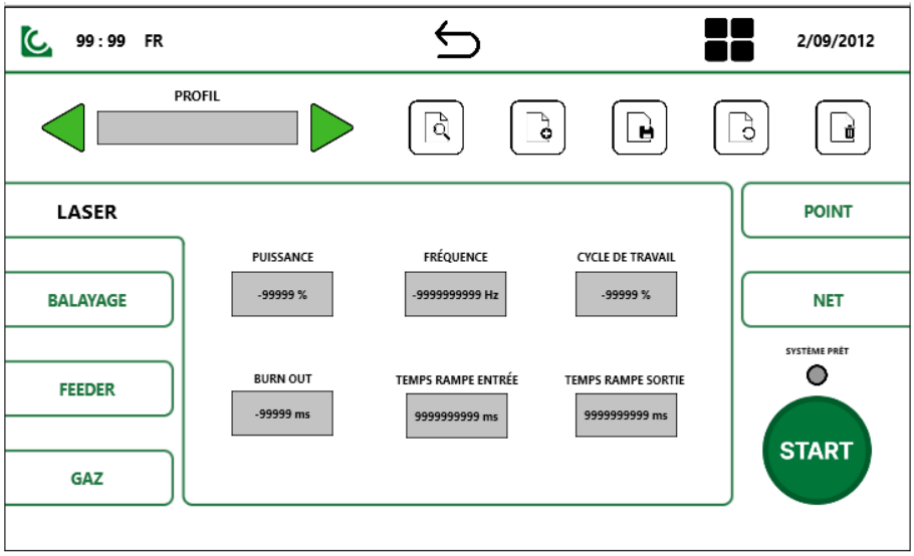
BALAYAGE	
BALAYAGE	**Forme** qui dessinera le système de miroir galvanométrique du pistolet lors du soudage. Ce paramètre pourrait être comparé au **peignage des soudures** réalisé en soudage conventionnel.
FRÉQUENCE DE LA FORME	**Fréquence de coiffure**. Elle est exprimée en Hertz (Hz). Pour simplifier, il s'agit de la **vitesse** à laquelle le peignage des soudures doit être effectué.
LARGEUR LIGNE	**Taille ou largeur** que la forme du LIGNE aura. Il est exprimé en millimètres (mm).

L'option "**APERÇU**" permet de prévisualiser la peinture de la soudure (LIGNE), conçue pour vérifier sa largeur.



FEEDER	
VITESSE AVANCE FEEDER	Vitesse à laquelle le fil de soudure avancera pendant la soudure. Elle est exprimée en millimètres par minute (mm/min). IMPORTANT — **Il convient de rappeler que la vitesse d'avance du fil (FEEDER ADVANCE) sera la vitesse d'avance de la soudure, comme expliqué dans la section "7.6.1.5 Opération" de ce manuel.**
VITESSE ARR FEEDER	**Vitesse** à laquelle le **fil** de soudure reculera une fois la soudure terminée. Elle est exprimée en millimètres par minute (mm/min).

DELAY	Temps nécessaire pour que le fil d'alimentation sorte après l'activation du laser.
DISTANCE RECUL	Distance à laquelle le fil se rétractera une fois le soudage terminé. Elle est exprimée en millimètres (mm).
COMPENSATION	Longueur de fil d'alimentation restituée à la fin du travail de soudage.
VITESSE RETOUR	Vitesse à laquelle le fil d'alimentation revient à la fin du travail de soudage.
TEMPS RETOUR	Temps d'attente avant le retour du fil à la fin du travail de soudage.
SELECTOR "START ON"	Activation ou non activation de l'apport de fil au sein du profil de soudage. • Si la case **n'est PAS** cochée **(✓), le moteur du dévidoir ne sera activé** à aucun moment pendant le travail. • Si la case **OUI** contient une coche**(✓),** OUI **le moteur d'alimentation en fil sera activé** pendant le travail.
SELECTOR "AVANCE" ET "ACTIVER LE RETOUR"	Ce paramètre peut être divisé en deux fonctions : • Si le sélecteur « **AVANCE** » N'A PAS de cochée **(✓):** Pendant le temps programmé, le faisceau laser sera émis mais le moteur d'alimentation ne sera pas activé. Cette fonction est destinée à préchauffer certains matériaux avant de démarrer le cordon de soudure. • Si le sélecteur « **AVANCE** » OUI est cochée **(✓):** Pendant le temps programmé, le moteur du chargeur sera activé mais aucun faisceau laser ne sera émis. • Si le sélecteur « **ACTIVER LE RETOUR** » N'A PAS de cochée **(✓):** le fil ne reviendra pas une fois l'activation du laser terminée. • • Si le sélecteur « **ACTIVER LE RETOUR** » OUI est cochée **(✓):** le fil reviendra lorsque l'activation du laser sera terminée selon les valeurs définies.



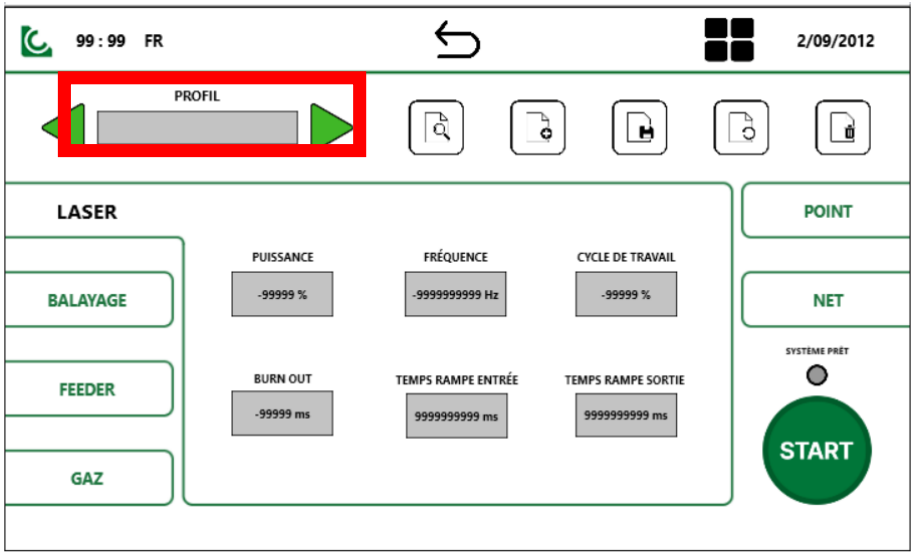
GAS	
PRE-GAS	**Soufflage du gaz** de protection **avant** la soudure, destiné à éliminer l'air qui entoure l'axe de soudure. Il est exprimé en millisecondes (ms).
POST-GAS	**Soufflage du gaz** de protection **après** la soudure, destiné à éliminer l'air qui entoure l'axe de soudure. Il est exprimé en millisecondes (ms).

L'option « **GAZ** » permet l'activation manuelle de l'électrovanne, destinée à purger le système de gaz.

Une fois les paramètres souhaités sélectionnés, à l'aide du bouton START, nous pouvons accéder à l'écran de soudage pour commencer à travailler.

8.4.2.1 SELECTION DU PROFIL DE SOUDURE

Dans l'option "PROFIL", vous pouvez sélectionner des profils de travail (groupes de paramètres enregistrés) et les éditer si nécessaire, ou travailler directement avec les PROFILS déjà créés. Automatiquement, l'équipement est livré en usine avec un PROFIL "par défaut" avec des paramètres génériques.



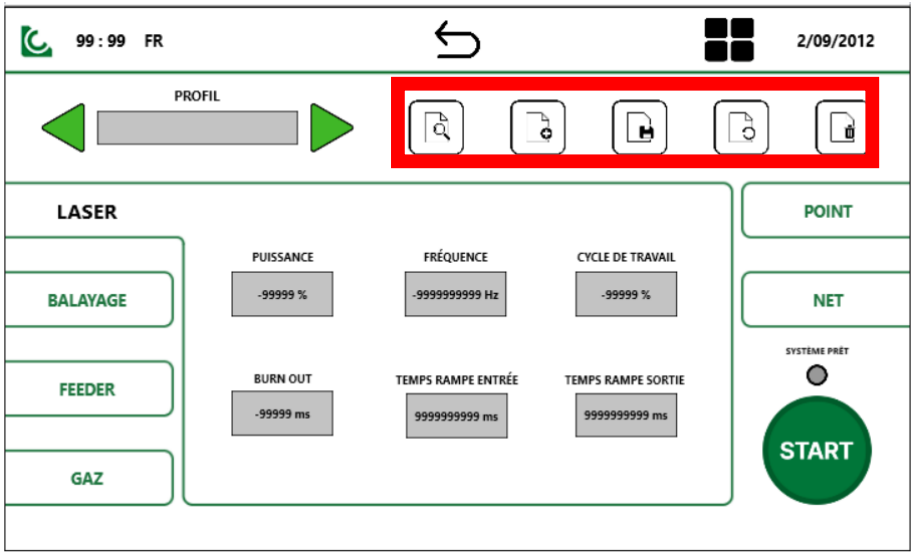
Pour voir les PROFILS existants, vous pouvez naviguer en utilisant les flèches en haut de l'écran. En changeant de PROFIL, les paramètres associés à chaque profil se chargeront automatiquement.

Si vous souhaitez afficher la liste de tous les PROFILS enregistrés, vous pouvez naviguer en utilisant les flèches, ou sélectionner les trois lignes, qui donnent accès au menu sur le côté gauche de l'écran, puis sélectionner l'option "rechercher".

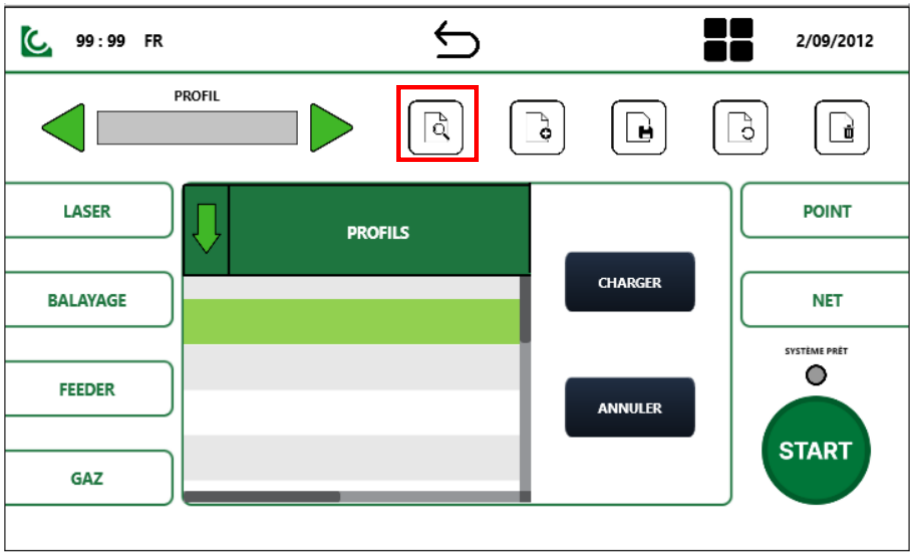
8.4.2.2 RECHERCHE, CRÉATION, SAUVEGARDE ET ÉDITION DES PROFILS

Dans ce cas, une liste apparaîtra sur le côté droit de l'écran, nous permettant de sélectionner le PROFIL DE SOUDAGE que nous souhaitons.

À partir de l'option TRAVAIL-AVANCÉ, vous pouvez rechercher, créer, enregistrer, éditer et supprimer des PROFILS DE SOUDAGE. Pour effectuer n'importe quelle action liée aux PROFILS DE SOUDAGE, vous devez accéder via l'option de sous-menu suivante. Une colonne s'ouvrira sur le côté gauche de l'écran.

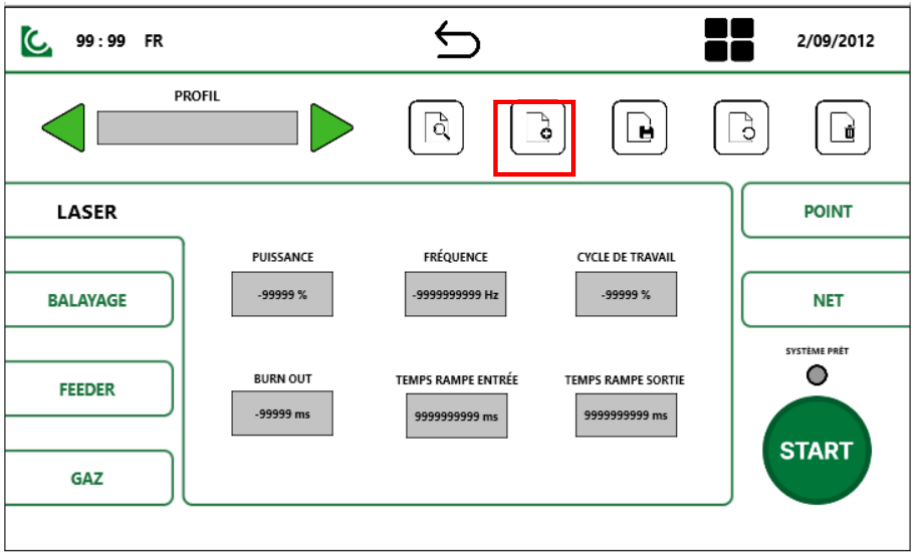


La loupe permet de rechercher parmi les PROFILS enregistrés dans une liste. La liste apparaîtra à droite de l'écran.



Pour sélectionner un PROFIL, il vous suffit de toucher la partie gauche de la ligne du PROFIL que vous souhaitez choisir, puis de sélectionner CHARGER.

Le symbole + permet de créer un nouveau PROFIL DE SOUDAGE en éditant à nouveau tous les paramètres et en lui donnant un nouveau nom.



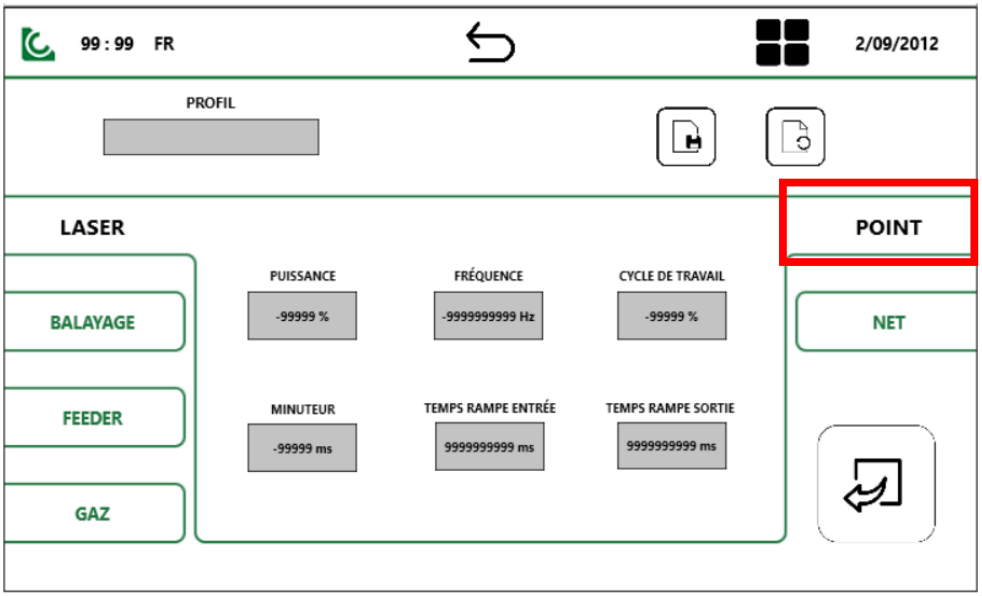
	Une fois les paramètres souhaités sélectionnés, il est nécessaire de cliquer sur l'icône de sauvegarde. Sinon, si vous changez de profil ou quittez le menu sans sauvegarder les modifications, elles ne seront pas enregistrées dans le profil concerné.
	Cette option permet à l'utilisateur de revenir aux derniers paramètres enregistrés.
	En appuyant sur cette icône, le PROFIL DE SOUDAGE sera supprimé.

8.4.2.3 NETTOYAGE ET POINTAGE (MODE MANUALLE)

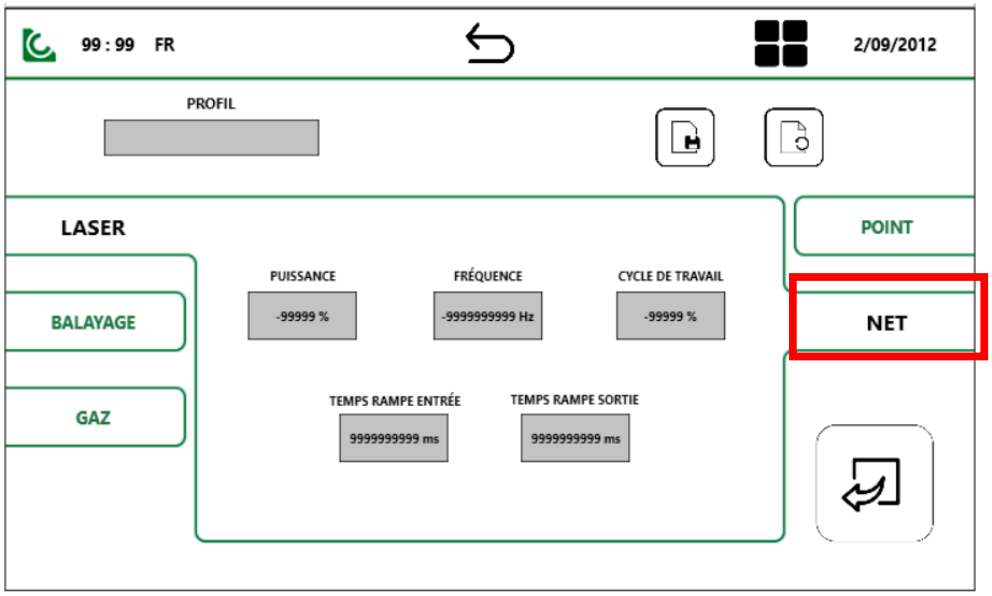
À partir du TRAVAIL MANUEL, les soudures de repérage et de nettoyage peuvent être effectuées à l'aide des options NETTOYAGE « NET » et POINT.

La sélection de ces options dans l'écran de soudage «LC WELD MODE» modifie les paramètres de l'équipement affichés pour les adapter aux tâches de nettoyage et de repérage.

Depuis l'écran MANUEL et en sélectionnant NETTOYAGE « NET » ou POINT, certains paramètres de base apparaissent et peuvent être modifiés pour fonctionner. L'option MANUEL vous permet d'éditer et de sauvegarder les paramètres POINT et NETTOYAGE.



Pour la fonction POINT, les paramètres liés à LASER, BALAYAGE, FEEDER et GAS peuvent être sélectionnés.

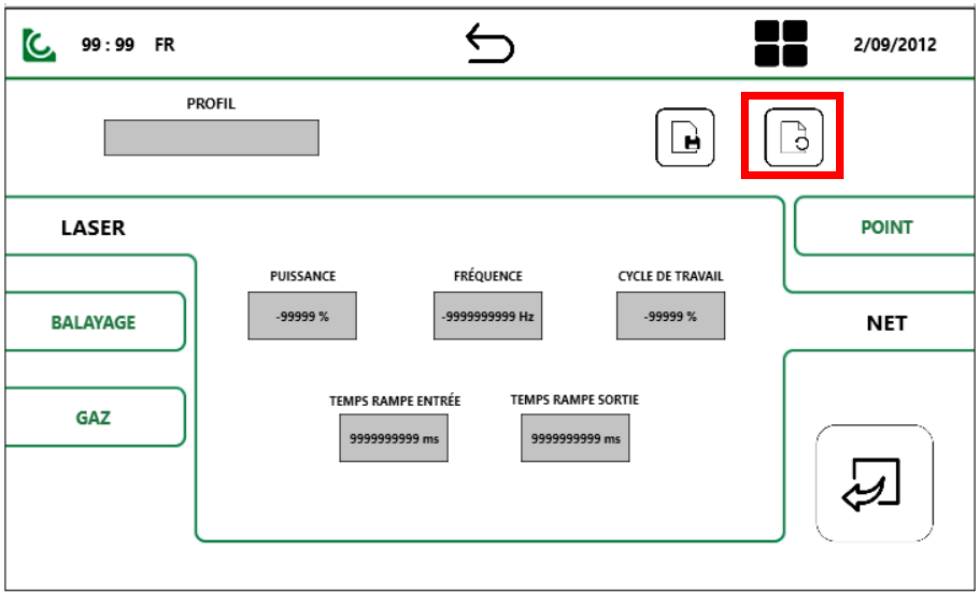


Pour la fonction NETTOYAGE, les paramètres liés à LASER, FORME et GAZ peuvent être sélectionnés.

En fonction des paramètres saisis dans cet écran, **si les paramètres POINT sont édités et sauvegardés, ils seront directement liés à la combinaison d'options saisie dans ce premier écran de travail SINERGIC.**

Dans le cas de NETTOYAGE, les paramètres enregistrés sont généraux pour toutes les combinaisons. Il n'est pas possible, en mode SINERGIQUE, de sauvegarder une modification des paramètres NETTOYAGE.

En utilisant l'option 'RESET', vous pouvez récupérer les paramètres d'usine.



8.4.3 ÉCRAN DE SOUDURE

Pour travailler, vous devez accéder à l'écran de soudage en utilisant l'icône "DÉMARRER" qui apparaît dans les différents modes de travail (BASIC, ADVANCED ou JOBS).

Pour accéder à cet écran, il est essentiel que l'indicateur "SYSTEM READY" soit vert, sinon le programme n'autorisera pas l'accès à l'écran de soudage.

Cet écran est différent des autres car il est de couleur **noire**.

Si la connexion de masse est correcte et qu'il n'y a pas d'alarme système (refroidissement à la bonne température, pas d'incidents laser), l'équipement permettra à l'utilisateur de réaliser des soudures.

IMPORTANT

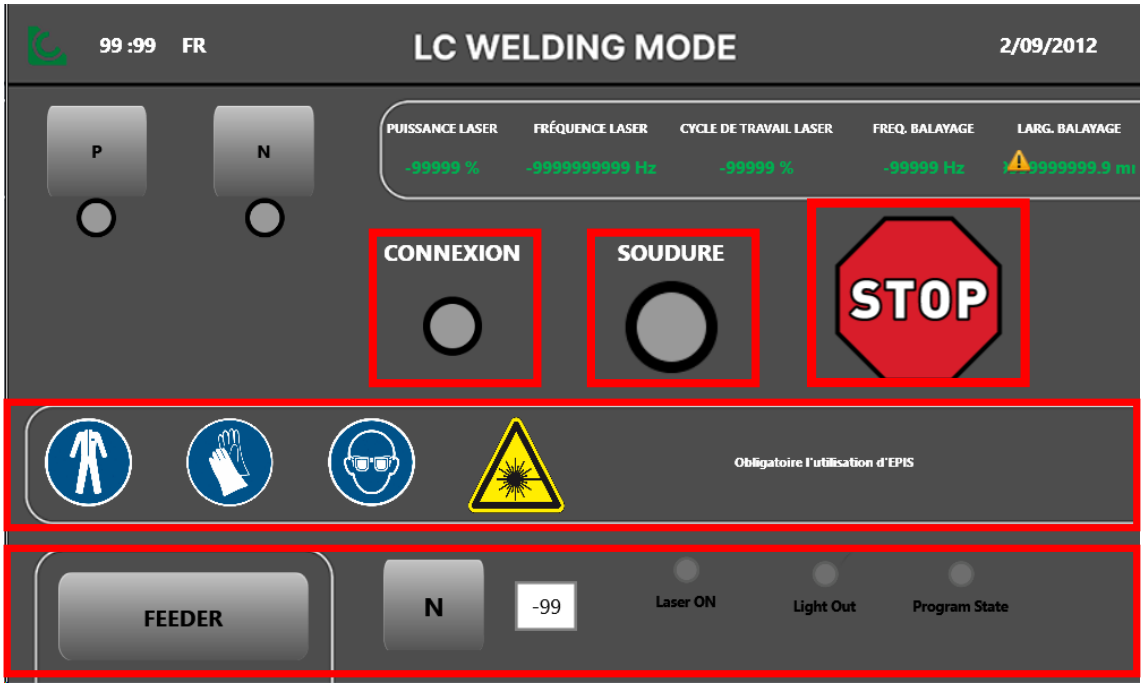
Il convient de noter que si l'équipement présente une anomalie ou une alarme active (voir section 8.9 - ALARMES) ou si le système n'est pas prêt (SYSTEM READY), le programme n'autorisera pas l'accès à l'écran de soudage pour travailler.

Dans l'écran de soudage :

- L'indicateur « CONNEXION » indique si le contact nécessaire du pistolet avec la table et la TERRE s'effectue correctement.
- L'indicateur 'WELDING' dans la partie centrale de l'écran indique quand le laser émet.

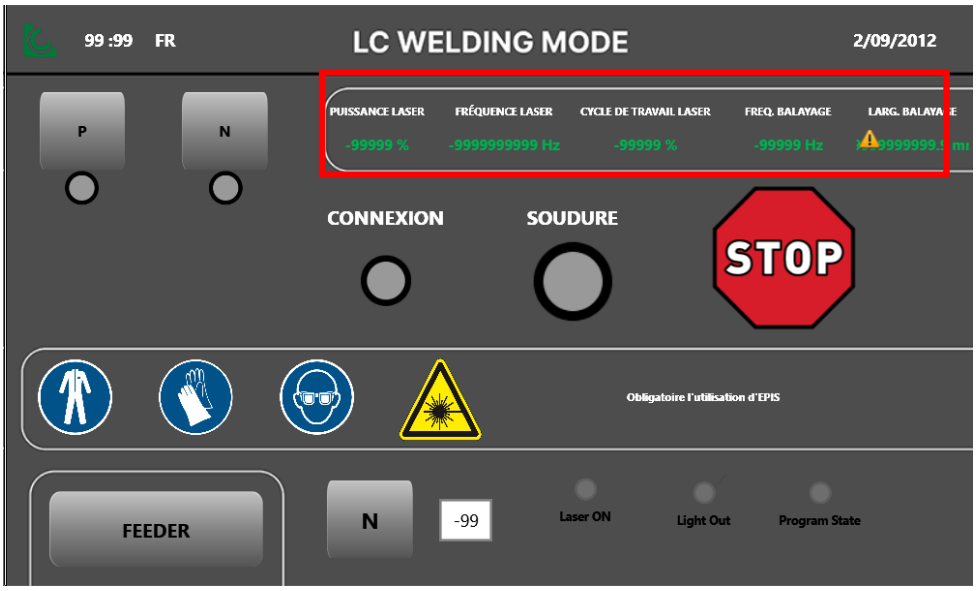
S'il est VERT, le laser émet et présente un risque pour les personnes non protégées.
Comme mentionné dans d'autres sections, ce signal peut être reproduit à l'extérieur de la cabine, par exemple aux feux de circulation.

- Le bouton 'STOP' permet de sortir du mode soudage et de revenir à l'écran précédent.
- À l'aide du bouton 'FEEDER', le dévidoir est activé ou désactivé. Lorsqu'elles sont activées, de nouvelles commandes apparaîtront à l'écran pour contrôler les paramètres du chargeur. Avec les options «FEEDER FORWARD» et «DISTANCE REVERSE», vous pouvez affiner la régulation du dévidoir pour travailler de la manière souhaitée.
- Avec les flèches sur le côté droit « MANUEL » vous pouvez avancer ou reculer le fil manuellement.
- Dans la partie centrale de l'écran de soudage se trouve une section rappelant les EPI nécessaires et l'obligation de les utiliser par le travailleur.



IMPORTANT	**S'il n'y a pas de masse, lorsque vous appuyez sur le bouton du pistolet de soudage et que le dévidoir est actif, le fil sortira automatiquement de lui-même.**

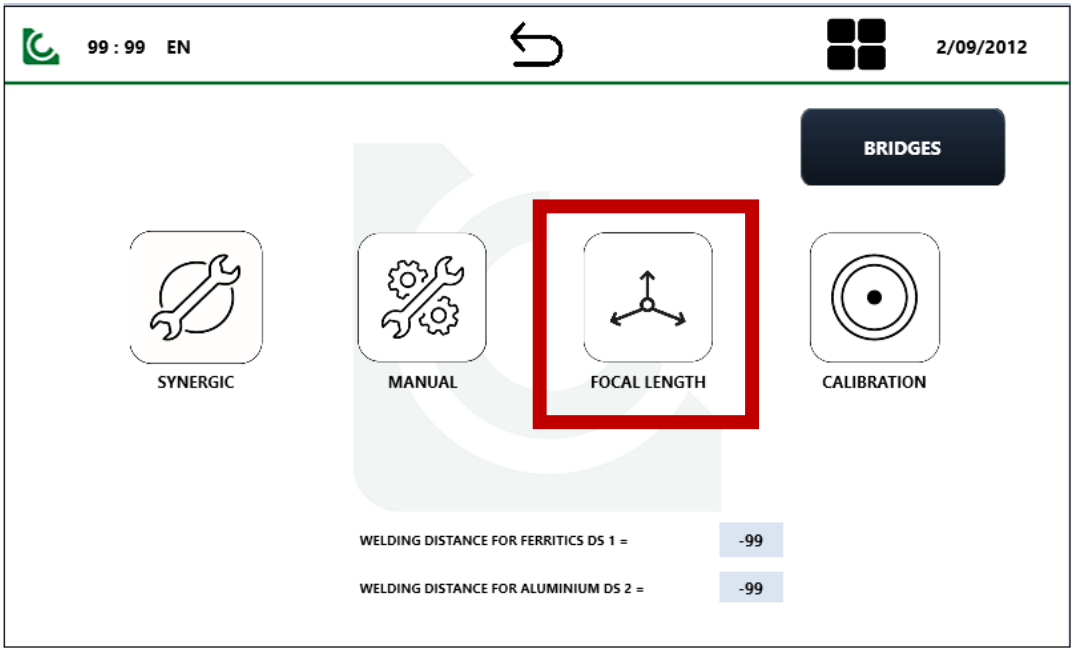
En haut, vous pouvez voir quelques paramètres liés au soudage :

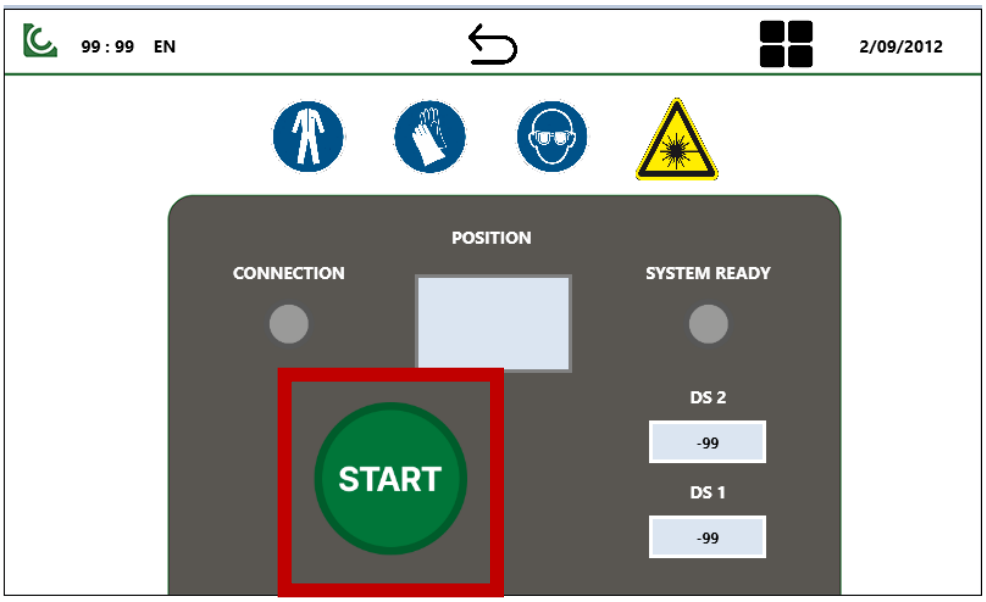


- PUISSANCE LASER
- FRÉQUENCE LASER
- CYCLE DE TRAVAIL LASER
- FRÉQUENCE DE FORME
- LARGEUR DE FORME

8.4.4 ÉCRAN DISTANCE FOCALE

Dans le menu "JOBS", vous trouverez l'option "DISTANCE FOCALE".





Grâce au bouton START, nous pouvons commencer à tirer tous les XX mm pour trouver les distances de soudage DS1 et DS2.

Le carré 'POSITION' indique la position du tube fileté (-10mm, -8mm, -6mm, etc.) que l'utilisateur doit régler avant chaque tir.

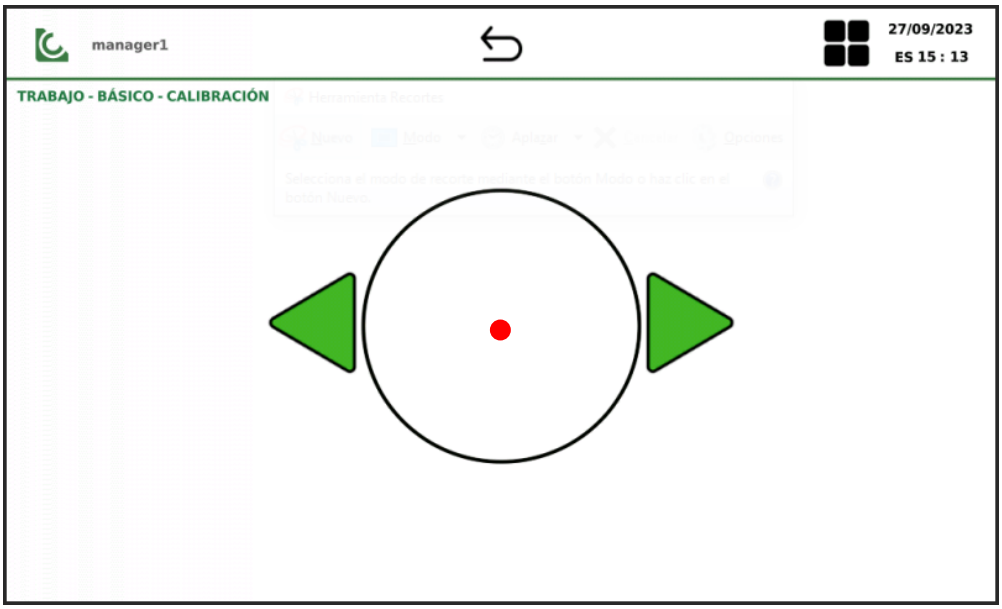
Voir POINT 7.5 pour une explication détaillée de la façon de configurer la distance focale.

8.4.5 ÉCRAN DE CALIBRATION

À travers l'écran de CALIBRATION, vous pouvez centrer le pointeur rouge sur le diamètre intérieur du tube du pistolet, ainsi que l'aligner avec le fil d'apport.

En appuyant sur l'icône , la prochaine fenêtre s'ouvrira, permettant à l'utilisateur de déplacer le pointeur rouge de gauche à droite pour le centrer correctement :

Écran de centrage du pointeur rouge :



	IMPORTANTE	**The red pointer should always be centered on the gun's output tube, regardless of its position on the screen. To calibrate the center of the tube with the center of the screen, please contact the Technical Support of your official distributor**
		If you are unable to center the red dot using the calibration screen, please contact your technical support for assistance.

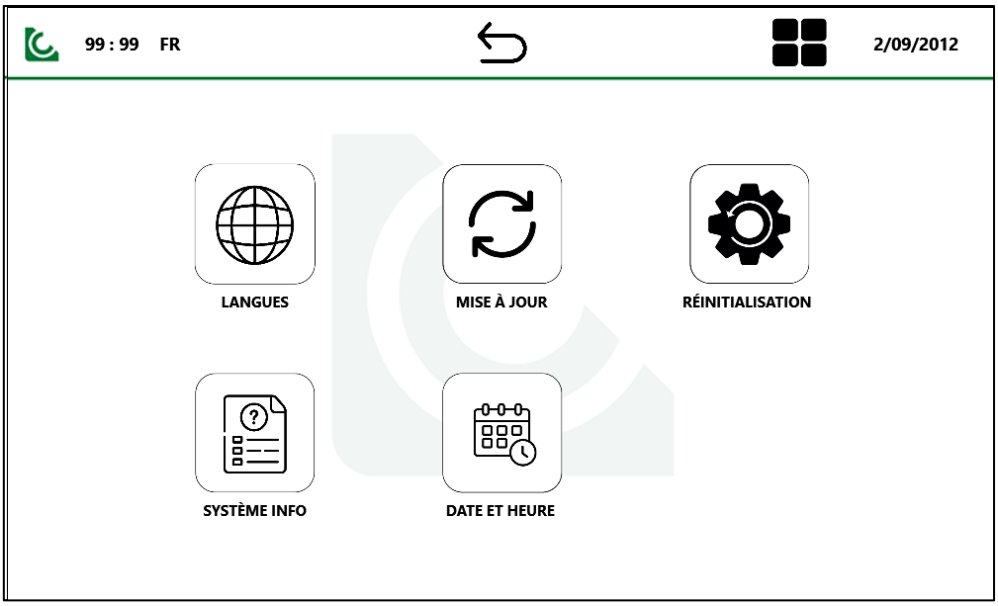
8.5 CONFIGURATION

CONFIG

Dans l'option 'CONFIG', vous accédez au sous-menu de configuration, pour éditer la configuration générale de l'appareil et accéder à diverses informations sur l'appareil.

Les options disponibles dans le menu « PARAMÈTRES » sont :

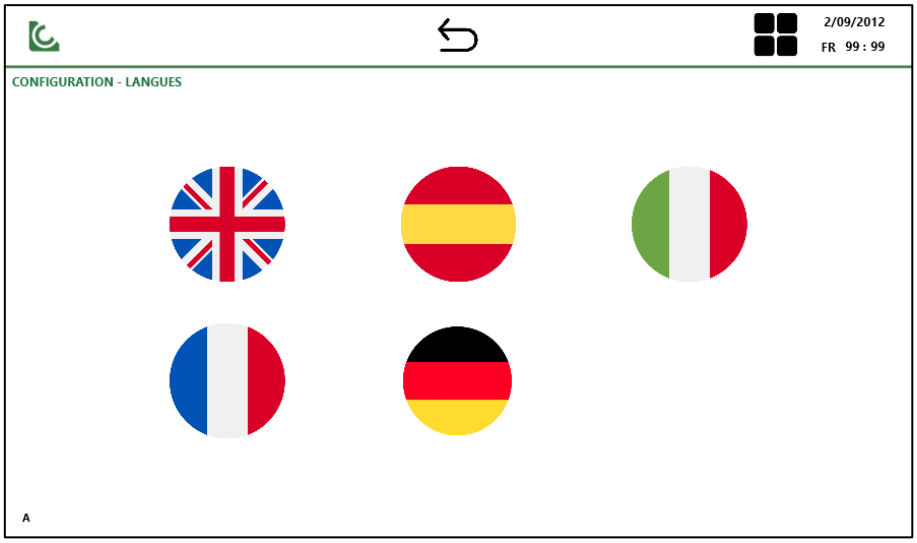
- LANGAGE.
- RÉINITIALISATIONS D'USINE.
- INFORMATION SYSTÈME.
- UPDATE
- DATE & TIME



8.5.1. LANGUES

Appuyez sur l'icône « LANGUE » pour accéder aux différentes langues disponibles : espagnol, français, italien, anglais et allemand.

Appuyez simplement sur l'icône de la langue souhaitée puis sur le bouton « retour ». Le système aura changé la langue dans tous les champs.

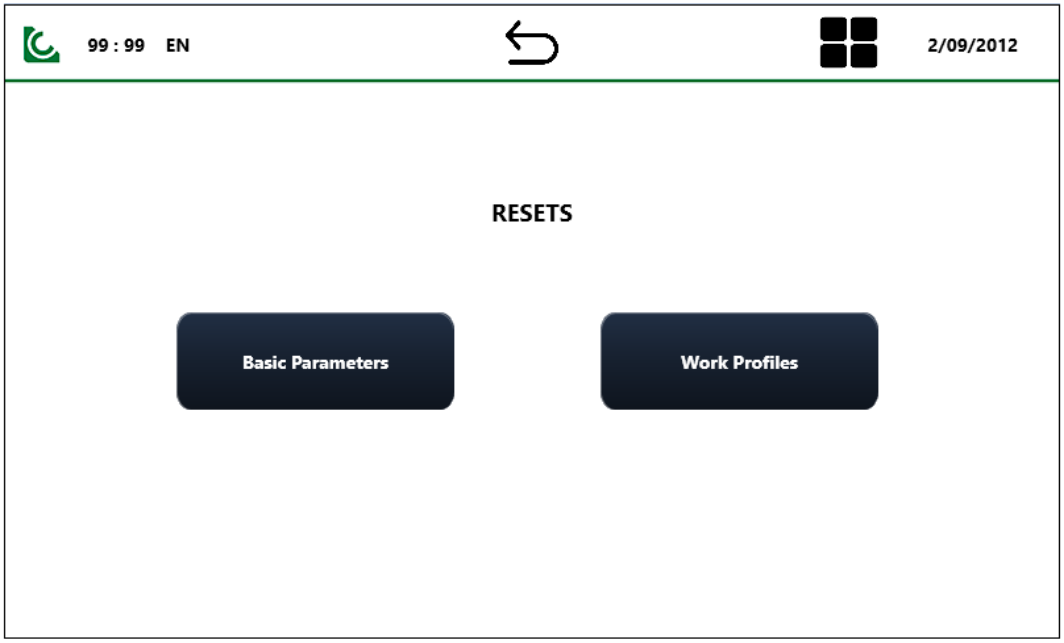


8.5.2. RÉINITIALISATIONS D'USINE

RÉINITIALISATION

Dans l'option 'FACTORY RESETS', les utilisateurs ADMIN et MANAGER ont la possibilité de réinitialiser les paramètres de l'équipement aux réglages d'usine dans différents champs :

- **WORK PROFILES** : Permet de supprimer toutes les TÂCHES, GROUPES et UTILISATEURS en même temps. Toutes ces catégories sont éliminées d'un seul coup car elles sont toutes liées les unes aux autres.
- **BASICS** : Permite restablecer todos los parámetros básicos modificados en algún momento a su configuración de fábrica.



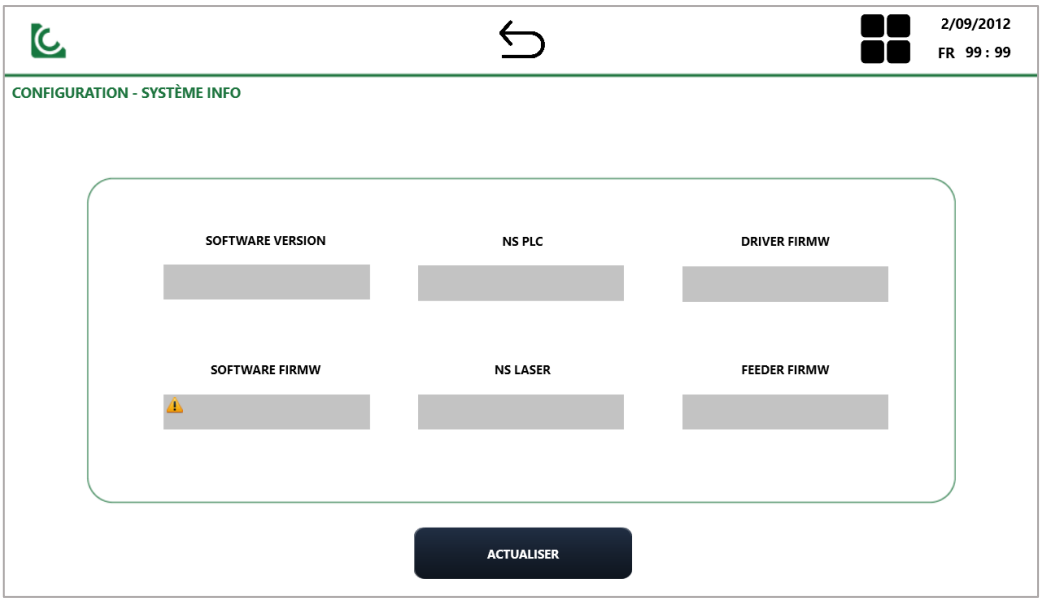
8.5.3. INFO SYSTÈME

SYSTÈME INFO

L'option INFO SYSTÈME n'est visible que pour l'utilisateur administrateur.

Dans INFO SYSTÈME, vous trouverez des informations diverses sur le système de contrôle interne de l'équipement.

En cas de panne ou de dysfonctionnement du système, le service d'assistance technique peut nécessiter des informations de cette section.

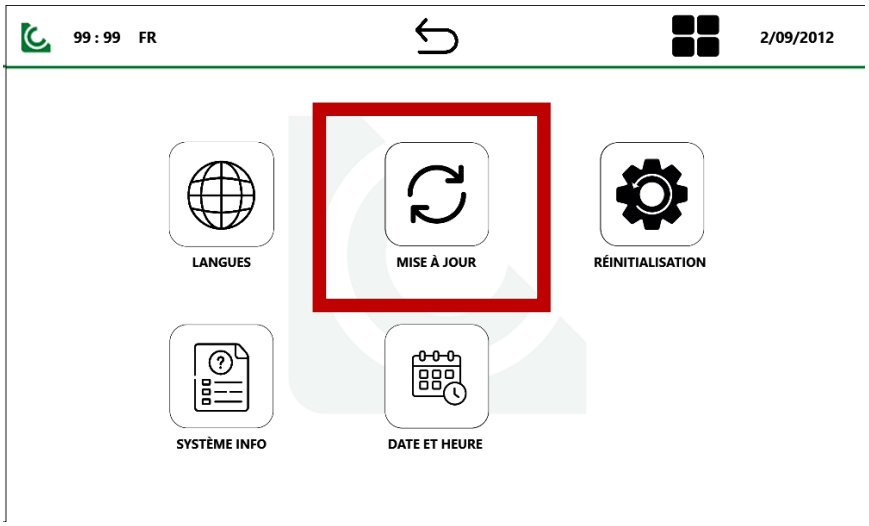


Le bouton UPDATE sur cet écran lit la version des périphériques système, tant qu'ils sont actifs. Si un composant de l'équipement est modifié, ces informations doivent être mises à jour.

8.5.4. MISE À JOUR

Le menu MISE À JOUR permet à l'utilisateur de choisir entre :

- Mettre à jour le logiciel et le firmware de l'équipement.
- Mettre à jour l'aide multimédia de l'équipement.



Les mises à jour se dérouleront essentiellement en 3 étapes :

- Préparation de la clé USB.
- Connexion de la clé USB.
- Processus automatique de mise à jour.

1- Préparation de la clé USB

Les informations nécessaires à la mise à jour seront envoyées via « WeTransfer » ou un autre service similaire. Le fichier doit être situé à la racine de la clé USB fournie par LC et ne peut pas se trouver dans des sous-dossiers.

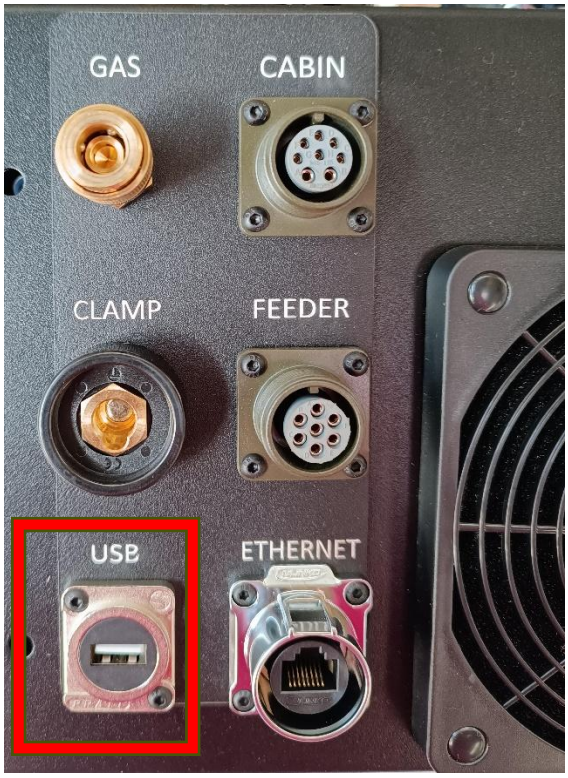
Vous recevrez les informations compressées dans un fichier appelé "uni.zip", ce fichier ne doit pas être décompressé.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CE	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
GAR	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
MAN	07/11/2023 12:08	Carpeta de archivos	
VID	09/11/2023 11:39	Carpeta de archivos	
uni.zip	17/11/2023 10:00	Archivo WinRAR Z...	570.492 KB

IMPORTANT	**Ne modifiez pas, ne déplacez pas et ne supprimez pas de fichiers de ces dossiers, et ne changez pas les noms de dossiers ou de fichiers pour garantir une mise à jour sans problème.**

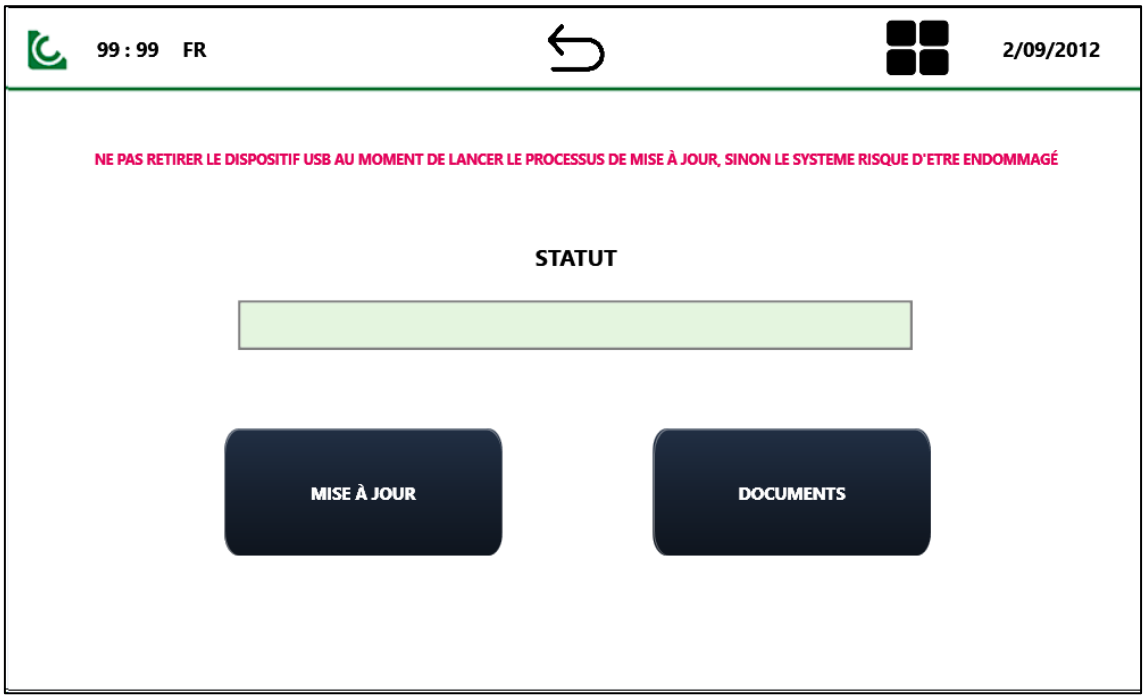
2- Connexion de la clé USB à la machine :

La mise à jour s'effectue à l'aide d'un fichier contenu sur une clé USB (clé USB) fournie par LC, qui doit être insérée dans le port USB situé au dos de l'appareil.



3- Processus automatique de mise à jour

Sélectionnez l'icône « MISE À JOUR » sur le système ou le support et attendez que le système termine l'ensemble du processus.



IMPORTANT	**Il est crucial d'attendre que la machine redémarre d'elle-même après la mise à jour. N'interrompez pas le processus, ne retirez pas la clé USB ou ne coupez pas l'alimentation sous aucun prétexte.**

Si vous disposez d'une ancienne version du logiciel, il est nécessaire de la mettre à jour pour accéder à l'écran standard et sélectionner l'option de mise à jour des supports (manuels, vidéos, etc.). Ce processus de mise à jour est divisé en deux étapes :

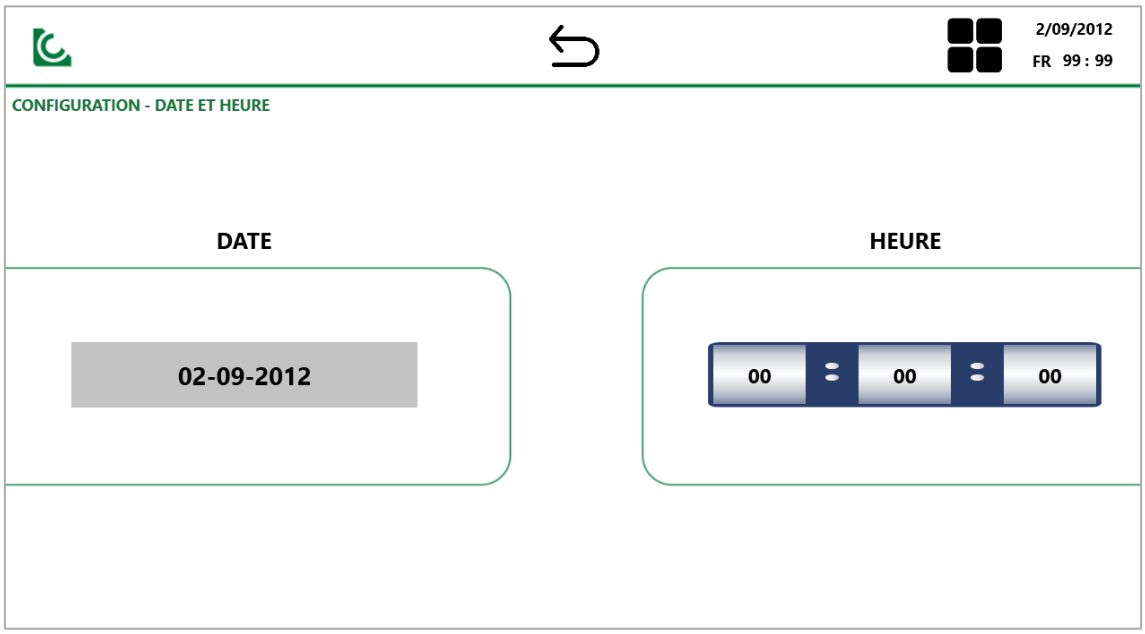
La mise à jour se fera en deux étapes :

a. MISE À JOUR → Mettre à jour le micrologiciel et le logiciel.
b. MULTIMEDIA → Met à jour tous les supports du système (documents, vidéos)

IMPORTANT	**Si une partie du processus est interrompue, veuillez contacter votre service technique le plus proche.**

8.5.5. DATE ET HEURE

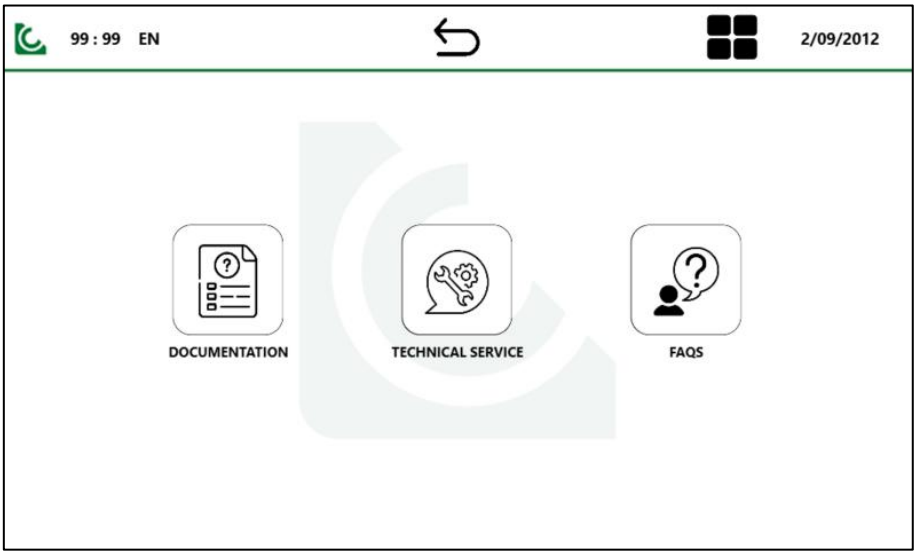
L'option 'DATE&TIME' nous permet de changer la date et l'heure de l'appareil :



8.6 AIDE

En Dans le menu "Aide", vous trouverez différentes options :

- Documentation
- FAQ
- Service après vente

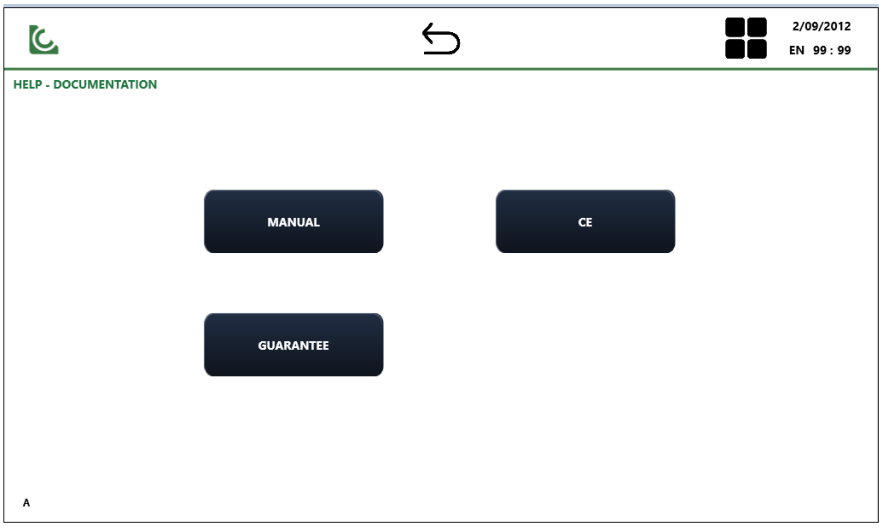


8.6.1. DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

En appuyant sur l'icône "Documentation", vous accédez à une série de documents numériques liés à l'équipement LC-WELD SMART :

- Manuel de l'utilisateur
- Déclaration de conformité CE
- Manuel de garantie



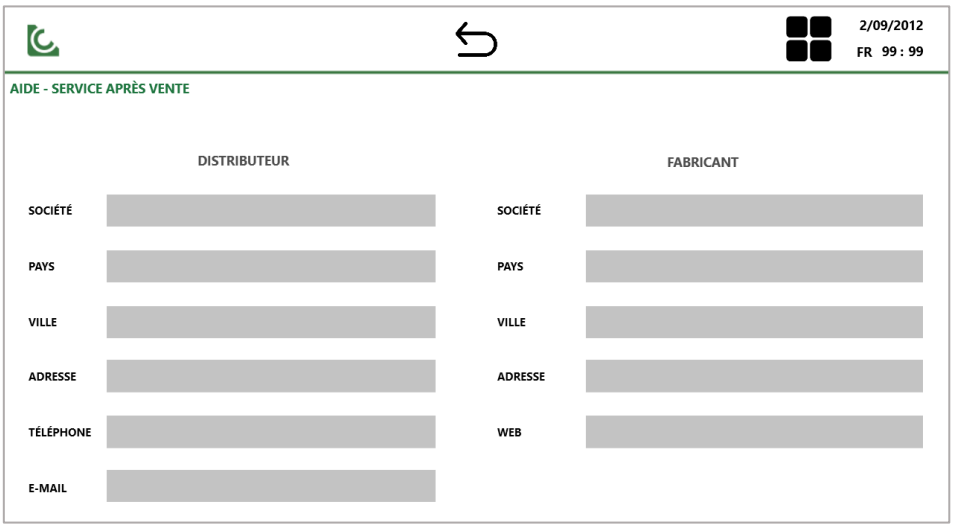
8.6.2. SERVICE TECHNIQUE

SERVICE APRÈS VENTE

En appuyant sur l'icône "SERVICE TECHNIQUE", vous accédez à deux listes d'informations :

- Distributeur officiel
- LC Lasers

Ces listes contiennent des informations de contact pour les deux entités.



8.6.3 FAQS

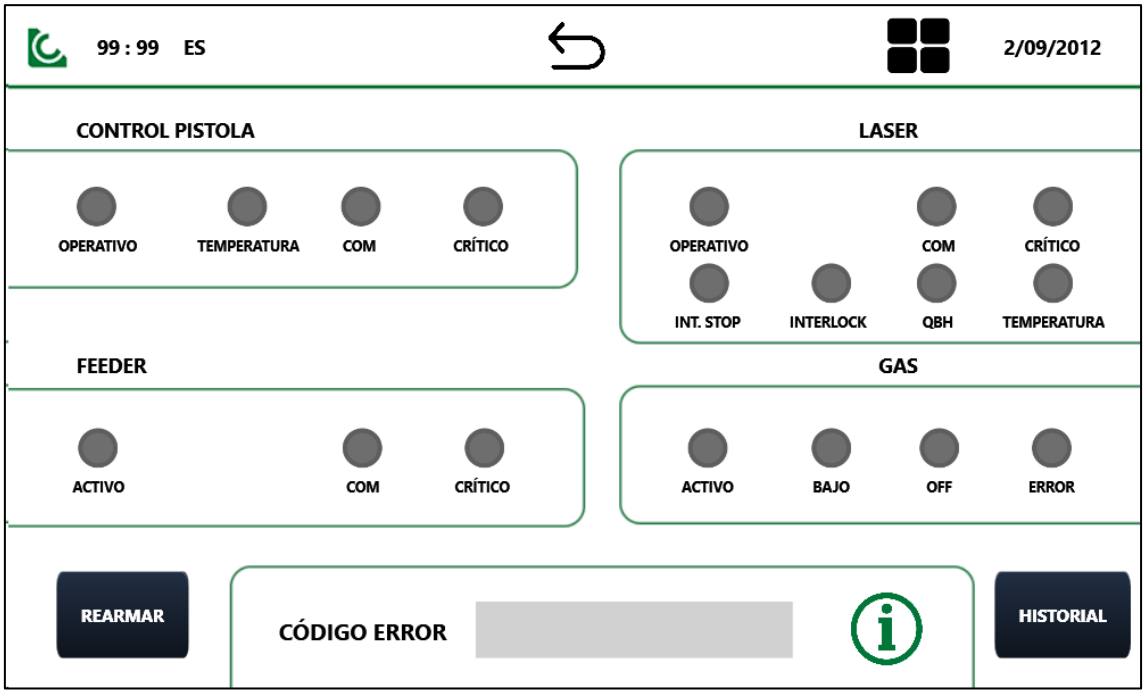
Cet écran détaille les cas de panne de machine les plus courants et les étapes à suivre dans chacun d'eux.

8.7 ALARMES

Le menu "ALARMES" permet à TOUS les utilisateurs de visualiser l'état général du système, en affichant les alarmes actives et inactives du système.

Il existe des indicateurs d'alarme dans différents domaines :

- Contrôle
- Refroidisseur
- Alimentation du fil
- Laser
- Gaz



- **CONTRÔLE PISTOLET :** Cette section affiche les alarmes liées à la carte électronique de contrôle générale de l'équipement.
- **FEEDER :** Dans cette section, l'état de la carte de contrôle du dévidoir de fil est affiché.

- **LASER :** La section LASER affiche diverses informations sur l'état du résonateur laser.
- **GAZ :** Enfin, dans la section GAZ, des informations sur le circuit de gaz sont affichées.

***Toutes les informations présentes sur cet écran peuvent être requises par le service d'Assistance Technique pour effectuer des diagnostics à distance.**

Dans certains cas, le code d'erreur enregistré est également affiché.

Dès que certaines erreurs apparaissent, elles peuvent être rapidement corrigées et, dans certains cas, le système doit être RESET.

Dans ce cas, le bouton RESET apparaît. Appuyez simplement dessus pour réinitialiser le système.

Pour afficher plus d'informations sur les codes de type d'alarme, appuyez sur le bouton ⓘ.

CHAPITRE 9 – PARAMÈTRES DE SOUDURE

Les équipements LC-WELD SMART intègrent un système de synergies pour sélectionner les paramètres de soudage appropriés pour chaque matériau et épaisseur.

Cependant, il est intéressant et nécessaire de comprendre le comportement des différentes variables figurant dans la table de paramètres "MANUEL", car l'opérateur doit être capable de modifier les paramètres proposés par le système synergique et de les adapter à ses besoins pour affiner au maximum les résultats.

À cet égard, ce chapitre sera divisé en 3 parties :

- Utilisation du système synergique de l'équipement LC-WELD SMART.
- Explication du comportement des différents paramètres existants.
- Tables de paramètres indicatifs séparés par matériaux.

9.1. PARAMÈTRES DE L'ÉQUIPEMENT LC-WELD SMART

Comme mentionné précédemment (Chapitre 8 - Logiciel), les équipements de soudage laser LC-WELD SMART intègrent un système de sélection de paramètres, accessible depuis les deux types de travaux possibles : "SYNERGIQUE" et "MANUEL".

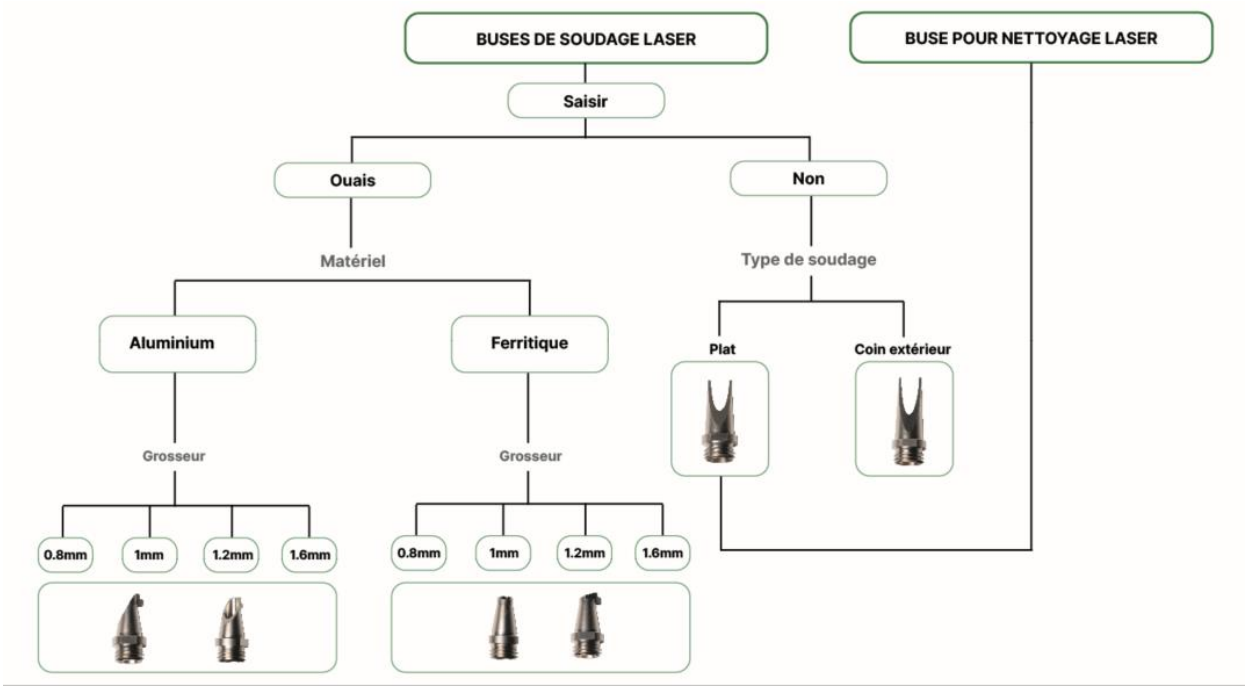
Une fois dans le mode "MANUEL", un menu apparaîtra avec plusieurs options de paramétrage :

PARAMÈTRES	Unité	Min - Max	EXPLICATION
PUISSANCE DU LASER	%	5-100	Puissance laser délivrée à la soudure. Exprimée en **pourcentage (%).** **La puissance** est l'un des paramètres les plus déterminants pour le rendement énergétique.
FRÉQUENCE DU LASER	Hz	10-50.000	Fréquence d'émission du laser. Exprimée en Hertz (Hz). La fréquence est généralement déterminée par le type de matériel : • Matériaux ferreux : 20.000Hz • Aluminium : 50 Hz

CYCLE DE TRAVAIL DU LASER	%	15-99	**Temps pendant lequel** le **résonateur émet un** rayonnement laser à l'**intérieur d'**un Hertz d'émission laser. Exprimé en **pourcentage (%).** Le **cycle de travail** est déterminé par le matériel à vendre : • **Matériaux ferreux :** 80 %. • **Aluminium :** 100 %.
FORME	-	Deux options : vertical et horizontal	Forme qui dessinera le système S.M. du pistolet pendant le soudage. Ce paramètre pourrait être comparé au peignage des soudures réalisé en soudage conventionnel.
FRÉQUENCE DE FORME	Hz	1-100	**Fréquence à laquelle les moteurs seront** utilisés, exprimée en **H (Hz).**
LARGEUR BALAYAGE	ms	0,1 - 4,5 CLEAN: 0,1 - 5	La **largeur du dessin** des moteurs galvanométriques exprimé en **milimètres (mm**)
VITESSE AVANCE FEEDER	mm/min	200-12500	**Vitesse** à laquelle le **fil de soudure** avance **pendant le soudage.** Elle est exprimée en **millimètres par minute (mm/min).**
VITESSE RECUL FEEDER	mm/min	200-12500	**Vitesse à** laquelle le **fil de** soudure va **reculer** dès que la soudure est **terminée.** Cette vitesse est exprimée en **millimètres par minute (mm/min).** Ce paramètre est **associé au** second paramètre **"DISTANCE DE RETRACCIÓN (DISTANCE DE RECUL)".**
DISTANCE DE RECUL	mm	0-10mm (inc. 1mm)	**Distance à** laquelle le **fil de** soudure va **reculer** dès que la soudure est **terminée.** Cette distance est exprimée en **millimètres (mm).** Ce paramètre est **clairement lié au** second paramètre **"DISTANCE DE RETRACCIÓN (VITESSE DE RECUL)".**
BURN OUT (LASER)	ms	0-2000	Ce paramètre permet de paramétrer séparément l'arrêt du dévidoir avec l'arrêt du laser, c'est-à-dire que l'avance du fil se termine d'abord, puis le faisceau laser s'éteint. Il permet de régler le temps programmé que prendra le faisceau laser pour s'éteindre après l'arrêt de l'avance du fil. Il est exprimé en **millisecondes (ms).** Ce paramètre est utilisé pour obtenir une meilleure finalisation du cordon de soudure**. Le temps de programmation recommandé est d'environ 500 ms.**

TEMPS DÉBUT RAMPE	ms	0-5000	Ces deux paramètres indiquent le temps d'augmentation (START) ou de réduction (END) progressive de la puissance laser. **IMPORTANT : si vous travaillez avec avance de fil, seule la rampe de début est opérationnelle, pas la rampe de fin.**
TEMPS fin RAMPE	ms	0-5000	
COMPENSATION	mm	0-30	Longueur de fil d'alimentation restituée à la fin du travail de soudage.
VITESSE	mm/min	200-12500	Vitesse à laquelle le fil d'alimentation revient à la fin du travail de soudage.
TEMPS	ms	1-3000	Temps d'attente avant le retour du fil à la fin du travail de soudage.
PRE-GAZ (AVANCE DU GAZ)	ms	5-300	**Émission de gaz de** protection avant le travail, destinée à **éliminer l'air** entourant la **soudure.** Elle est exprimée en **millisecondes (ms).**
POST-GAZ (RETARD DU GAZ)	ms	5-300	**Émission de gaz de** protection après le travail, destinée à **éliminer l'air** entourant la **soudure.** Elle est exprimée en **millisecondes (ms).**
DÉLAI (Avec option AVANCE)	ms	0-3000	Ce paramètre peut être divisé en deux fonctions : • Si la case "**AVANCE**" N'EST **PAS COCHÉE**: Pendant la durée programmée, le faisceau laser sera émis, mais le moteur du "feeder" ne sera pas activé. Cette fonction est conçue pour préchauffer certains matériaux avant de commencer le cordon de soudure. • Si la case "**AVANCE**" EST **COCHÉE**: Pendant la durée programmée, le moteur du "feeder" sera activé, mais le faisceau laser ne sera pas émis.
SELECTOR "START ON"	na	na	Activation ou non activation de l'apport de fil au sein du profil de soudage. • Si la case **n'est PAS** cochée **(✓), le moteur du dévidoir ne sera activé** à aucun moment pendant le travail. Si la case **OUI** contient une coche(✓ **),** OUI **le moteur d'alimentation en fil sera activé** pendant le travail.

9.2 CHOIX DES BUSES DE SOUDAGE



CHAPITRE 10 – MAINTENANCE

L'équipement de soudage laser LC-WELD SMART nécessite un entretien périodique pour garantir son bon fonctionnement.

Voici les différentes opérations liées à l'entretien :

- Transport et stockage.
- Précautions à prendre.
- Fréquence des différentes tâches de maintenance

10.1 TRANSPORT ET STOCKAGE

Les différents composants de l'équipement doivent être correctement rangés et stockés une fois leur utilisation terminée :

- **Faisceau** : Il doit être enroulé sur les embouts latéraux prévus sur l'équipement.
- **Torche** : Elle doit être correctement encastrée dans le support spécialement conçu sur le côté de l'équipement.
- **Dévidoir de fil** : Il doit être stocké sur le support pivotant prévu spécifiquement à cet effet, avec le câble attaché au tuyau ou correctement enroulé, de manière à ne pas gêner ni causer d'accidents. Toutes les portes et/ou les couvercles doivent être correctement fermés et sécurisés.

Pour éviter tout risque de renversement lors du transport, il est recommandé de déplacer l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART avec précaution en poussant sur la barre horizontale située à l'avant. Il est impératif de déplacer l'équipement en utilisant toujours les roues.

Sous aucun prétexte, il ne faut essayer de soulever manuellement l'équipement. Des accidents graves peuvent survenir.

Si vous devez absolument soulever l'équipement, vous devez utiliser un chariot élévateur ou un équipement similaire, en appliquant les mesures de sécurité appropriées.

La personne chargée de manipuler/conduire le chariot élévateur doit être en possession du permis correspondant en vigueur.

Il est recommandé de porter des chaussures de sécurité et des vêtements de travail appropriés pour protéger les pieds des utilisateurs et éviter les accidents cutanés et corporels.

- La posture corporelle doit être adéquate, sans forcer excessivement le dos. En cas de blessures ou de douleurs corporelles, évitez de traîner et/ou de déplacer l'équipement.

- L'équipement doit être stocké dans un endroit frais et sec, sans agents ni objets susceptibles d'endommager les matériaux et/ou les composants.

IMPORTANT

Il est important d'activer les freins une fois le transport de l'équipement terminé et qu'il soit dans un endroit sûr.

L'activation des freins est obligatoire pendant l'utilisation de l'équipement et pendant le stockage. Sinon, des accidents graves peuvent se produire.

10.2 PRÉCAUTIONS

Les précautions suivantes peuvent être prises en compte en général pour tous les modèles de LC WELD SMART :

Précautions générales d'entretien :

Pour effectuer des tâches d'entretien, de réparation et d'inspection, il est essentiel **d'éteindre l'équipement**, de retirer la clé et d'appuyer sur **l'interrupteur d'arrêt d'urgence**.

Précautions pour l'entretien du pistolet de soudage :

En aucun cas, l'entretien du pistolet ne doit être effectué lorsque l'équipement est allumé, sauf indication expresse d'un service après-vente autorisé. **L'équipement doit être éteint** pour éviter d'éventuels dommages ou accidents.

Précautions lors de la manipulation du câble à fibre optique :

Si le câble à fibre optique est manipulé de manière incorrecte, il peut être endommagé et causer des problèmes graves et des dysfonctionnements de l'équipement. **Évitez de le plier, de le traîner ou de lui appliquer un poids excessif. Ne pliez pas plus de 150 mm de diamètre.**

Précautions lors de la manipulation des éléments optiques:

Tout type de rayure ou de saleté sur l'un des éléments optiques du pistolet peut dégrader le processus de soudage laser. C'est pourquoi il est nécessaire de prendre les **mesures appropriées** pour manipuler correctement chacun des éléments optiques.

Par exemple, il est recommandé d'effectuer les tâches dans un **environnement exempt de poussière** en suspension et d'utiliser des **gants en nitrile** pour ne laisser aucun résidu gras sur l'optique.

Précautions lors de la reprise du travail après la maintenance:

Une fois les tâches de maintenance terminées et avant d'utiliser l'équipement, assurez-vous que tous les **boulons sont bien serrés**, que toutes les **connexions sont correctes** et que les **systèmes de sécurité fonctionnent correctement**.

10.3 VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES

Afin de garantir un bon fonctionnement de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, certaines vérifications périodiques doivent être effectuées. Celles-ci seront divisées en :

- Vérifications quotidiennes
- Vérifications hebdomadaires

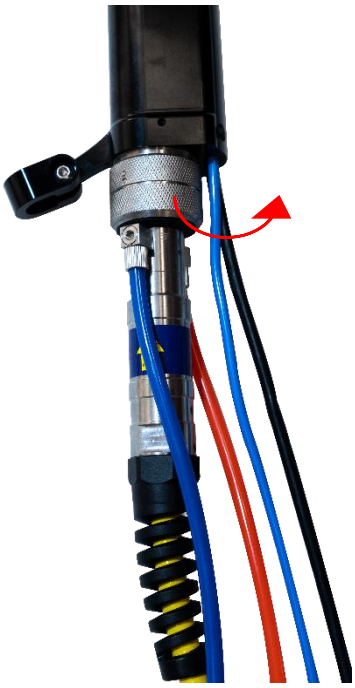
10.3.1 VÉRIFICATIONS QUOTIDIENNES

- **NETTOYAGE DU PISTOLET** : **Chaque jour à la fin de chaque quart de travail**, il est nécessaire de nettoyer le pistolet avec un **chiffon** (en coton ou en microfibre) et un produit de **nettoyage NON AGRESSIF** (comme un nettoyant pour vitres), afin d'éliminer la poussière et la saleté accumulées en surface sur le pistolet. Pendant le nettoyage, il est conseillé de vérifier que le pistolet ne présente aucune fuite à aucune des connexions (temps estimé : 5 minutes)

- **NETTOYAGE DU TUBE DE SORTIE LASER ET DU GAZ : Chaque jour à la fin de chaque quart de travail,** il est nécessaire de nettoyer **le tube de sortie laser et de gaz du pistolet** pour éliminer toute micro-projection qui pourrait s'être incrustée dans la buse et/ou le tube. Cela doit être fait à l'aide **d'une brosse métallique circulaire** de 8 mm de diamètre. Cette opération doit être réalisée en **retirant le tube du pistolet**, en le dévissant après avoir déverrouillé l'écrou de blocage. (temps estimé : 5 minutes).

- **VÉRIFICATION DU QBH:** Pendant le nettoyage quotidien du pistolet, il est important de vérifier l'état du QBH en s'assurant qu'il n'est ni lâche ni dévissé. Il doit être solidement fixé au pistolet, avec la partie crantée tournée au maximum vers la droite.

Photo de référence:



10.3.2. VÉRIFICATIONS HEBDOMADAIRES

- **NETTOYAGE GÉNÉRAL DE L'ÉQUIPEMENT**: En plus des vérifications quotidiennes, chaque vendredi à la fin du dernier quart de travail, il est nécessaire de nettoyer l'équipement de manière générale :
    - Nettoyer les filtres latéraux pour éliminer la poussière accumulée.
    - Nettoyer le plateau supérieur de l'équipement pour éliminer la poussière accumulée (nettoyer avec un chiffon en coton ou en microfibre et un produit de nettoyage non agressif comme un nettoyant pour vitres si nécessaire).

- Secouer et/ou nettoyer le tuyau de l'équipement pour éliminer la saleté et la poussière accumulées

(temps estimé : 15 minutes)

IMPORTANT **Il est toujours impératif de nettoyer l'équipement avec celui-ci déconnecté et les freins des roues activés.**

- **VÉRIFICATION DU CÂBLAGE :** En plus des vérifications quotidiennes, chaque vendredi à la fin du dernier quart de travail, il est nécessaire de vérifier l'ensemble du câblage de l'équipement et de s'assurer que son état est optimal et qu'il n'y a aucun défaut :

  - Câble d'alimentation électrique.
  - Câble et pince de masse.
  - Tuyau de gaz.
  - Tuyau du pistolet.

CHAPITRE 11 - RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

Les équipements de soudage laser LC-WELD SMART fonctionnent avec des technologies très avancées.

Cependant, comme tout équipement industriel, les équipements de soudage laser LC-WELD SMART ne sont pas à l'abri de petits dysfonctionnements et de problèmes qui doivent être diagnostiqués et réparés.

Ce chapitre détaille à la fois la manière de diagnostiquer ces petits dysfonctionnements et/ou problèmes, ainsi que leurs solutions possibles.

11.1. PRIX POUR LE DIAGNOSTIC

Voici les principales considérations à prendre en compte lors du diagnostic d'erreurs sur nos équipements LC-WELD :

11.1.1 RÈGLE FONDAMENTALE

L'une des choses les plus importantes à comprendre et à garder à l'esprit est que le pointeur rouge indique le chemin que suivra le faisceau laser lorsqu'il sera activé.

Si lorsque vous allumez l'équipement, le réfrigérateur et le laser vous ne voyez pas le pointeur rouge à la sortie du pistolet, il y a 2 options :

- La source laser est éteinte ou présente un problème et/ou une panne.
- Le faisceau laser (pointeur rouge) est dévié ou interrompu, ce qui signifie qu'il y a une erreur ou une panne du système optique, soit au niveau de salissures/piqûres dans un des éléments optiques, soit au niveau du système S.M. (le faisceau est dirigé anormalement).

Si le laser est dévié ou interrompu et que la gâchette du pistolet de soudage est actionnée, il est impossible de savoir où il ira, donc :

ATTENTION : Il ne faut jamais tirer si le pointeur rouge n'est pas visible à la sortie du pistolet.

Lorsque le pointeur rouge n'est pas visible à la sortie du tube, il est impératif de **rechercher la cause avant de tenter de réaliser une soudure**.

ATTENTION : Tenter d'effectuer une soudure ou de tirer le laser sans la présence du point rouge sera considéré comme une négligence et entraînera des frais de réparation non couverts par la garantie.

11.1.2. DIFFÉRENCIATION ENTRE ÉQUIPEMENT ET PISTOLET

La première étape que l'on peut effectuer dans le diagnostic d'une panne est très simple:

Les résonateurs laser équipant nos machines sont spécialement programmés pour autoriser uniquement le déclenchement d'un faisceau lumineux si le résonateur est en **PARFAIT ÉTAT INTERNE**, ce qui nous amène à la conclusion suivante:

SI L'ÉQUIPEMENT ÉMET UN FAISCEAU LASER (ET QU'IL N'Y A PAS D'ALARME IMMÉDIATEMENT ÉMISE À PARTIR DU PANNEAU DE CONTRÔLE), MÊME SI PRESQUE TOUTE LA PUISSANCE EST PERDUE, IL S'AGIT D'UNE ERREUR DE TYPE OPTIQUE.

En résumé, cela signifie que le résonateur ne peut déclencher correctement que s'il n'y a aucun problème électrique ou de résonateur. Dans ce cas, l'attention sera entièrement portée sur le système optique de l'équipement (pistolet et tête de fibre).

En revanche, si l'équipement ne fonctionne pas normalement lors de la tentative de soudage (le résonateur ne déclenche pas, le faisceau ne se déplace pas normalement, le fil ne sort pas, etc.), l'attention sera portée sur le système électrique, électronique et de contrôle de l'équipement.

12.1.3 NE PAS INSISTER

Lorsqu'une erreur optique se produit sur les équipements de soudage laser manuel LC-WELD SMART, la caractéristique la plus observée est la **perte de puissance** de l'équipement lors de l'utilisation.

L'erreur la plus courante commise par les utilisateurs de l'équipement LC-WELD SMART est de persévérer dans le soudage, allant jusqu'à augmenter le pourcentage de

puissance pour essayer d'améliorer la soudure. Cette pratique ne peut que endommager davantage l'optique du pistolet ou de la tête, aggravant ainsi le problème et augmentant les coûts de réparation.

Par conséquent, la réaction la plus appropriée en cas de perte de puissance sera de passer en revue un par un les éléments optiques selon l'ordre qui sera détaillé plus loin dans ce même document.

11.1.4. ÉTAT DE L'OPTIQUE

	IMPORTANT	**Avant de procéder à l'inspection de l'un des éléments optiques de l'équipement, consultez les conditions de GARANTIE et les recommandations d'utilisation du fabricant.**

Lorsqu'une erreur optique est détectée, il est essentiel de vérifier le système optique.

Cela signifie de vérifier l'état de chacun des éléments optiques du pistolet et/ou de la tête de fibre, et leur état doit être absolument parfait.

Si vous observez des taches, des ombres ou des marques sur la surface de l'un des éléments optiques, il y a une forte probabilité que cet élément soit irrémédiablement endommagé.

Vous pouvez essayer de nettoyer la surface des éléments optiques avec des chiffons en microfibre ou des cotons-tiges spéciaux pour l'optique et de l'alcool isopropylique, mais il n'est pas garanti que ce nettoyage résoudra le problème, car, comme déjà mentionné, il existe une forte probabilité de dommages irréparables.

L'optique peut être vérifiée de deux manières:

- en réfléchissant la lumière
- en la regardant à la lumière du jour

La vérification en réfléchissant la lumière consiste à rechercher le reflet de n'importe quelle lumière (fenêtre, lumière fluorescente, etc.) sur la surface de l'élément optique et à vérifier qu'il est en parfait état.

La vérification à la lumière du jour consiste à regarder à travers l'élément optique en le plaçant contre une source lumineuse modérée (de préférence une lumière naturelle ou ambiante) et à vérifier qu'il ne présente aucun dommage.

11.1.5 PROCESSUS DE VÉRIFICATION

Le diagnostic d'une perte de puissance dans votre équipement LC-WELD SMART nécessite un examen minutieux de l'optique de la pistolet, en tenant compte de la probabilité de dommages sur chaque élément de la pistolet et de la tête de fibre. Avant de commencer cette vérification, il est essentiel de s'assurer qu'il s'agit d'un problème optique, en suivant strictement l'ordre suivant :

1. **Vérification du pointeur laser rouge:** Assurez-vous que le pointeur laser rouge est net et centré.
2. **Vérification de la distance focale:** Vérifiez le certificat de contrôle de qualité pour vous assurer de la distance focale correcte.
3. **Vérification du tube fileté et de la buse** : Assurez-vous que le tube fileté et la buse sont propres.
4. **Inspection des protecteurs de lentille:** Examinez l'état des protecteurs de lentille.
5. **Inspection de la lentille:** Enfin, inspectez la lentille elle-même.
6. **Inspection de la lentille du collimateur**

En suivant cet ordre de vérification, vous pouvez cibler chaque élément potentiellement responsable de la perte de puissance. Assurez-vous de prendre toutes les précautions nécessaires lors de la manipulation de ces composants optiques pour éviter d'aggraver les problèmes.

11.2 INSPECTIONS DU SYSTÈME OPTIQUE

!	IMPORTANT	**Avant de procéder à l'inspection de l'un des éléments optiques de l'équipement, consultez les conditions de GARANTIE et les recommandations d'utilisation du fabricant.**
		Le reste des éléments optiques du système (système de miroir de direction, collimateur et tête de fibre) ont un accès exclusif réservé au Service d'Assistance Technique Agréé. Toute manipulation non autorisée annulera automatiquement la garantie du pistolet et, le cas échéant, de l'équipement.

INSPECTION DU PROTECTEUR DE LENTILLE :

- Utilisez l'outil fourni avec le pistolet pour desserrer le tiroir du protecteur d'objectif.
- Retirez délicatement le tiroir.
- Inspectez le protecteur d'objectif contre la lumière et les reflets.
- Il y a deux protecteurs d'objectif, vérifiez-les soigneusement.

INSPECTION DES LENTILLES :

- Utilisez l'outil fourni avec le pistolet pour desserrer le tiroir de l'objectif.
- Libérez le bloc protecteur avec une clé allen, et libérez le câble de masse avec une clé allen.
- Retirez soigneusement le bloc protecteur pour éviter que le protecteur d'objectif ne tombe.
- Retirez le pont thermique avec une clé Allen.

Une fois le pont thermique retiré, vérifier visuellement l'état de l'objectif, en effectuant une mise au point avec une lampe de poche ou une source lumineuse si nécessaire, pour rechercher d'éventuels dommages sur celui-ci.

11.3 REMPLACEMENT DES PIÈCES OPTIQUES

	IMPORTANT	**Avant de procéder à l'inspection de l'un des éléments optiques de l'équipement, consultez les conditions de GARANTIE et les recommandations d'utilisation du fabricant.**

¡¡¡IMPORTANT!!!	**¡ATTENTION ! Toute opération liée à l'optique du pistolet doit être effectuée dans un environnement SANS POUSSIÈRE EN SUSPENSION afin d'éviter toute contamination potentielle des éléments optiques exposés pendant l'opération.**

11.3.1 REMPLACEMENT DU PROTECTEUR DE LENTILLE

Pour changer le protecteur de lentille, suivez les étapes suivantes :

- Desserrer le tiroir qui contient le protecteur de lentille avec l'outil inclus dans le pistolet du côté fileté. En cas de perte de cette pièce ou si vous ne l'avez pas, vous pouvez utiliser les outils suivants :
    - Tornillo con M2.5 de roscado
    - Allen de M1.5 et M2
- Retirez soigneusement le tiroir du protecteur de lentille.
- Desserrer la vis goujon qui fixe le protecteur dans le tiroir avec l'outil inclus dans le pistolet.
- Retirez l'anneau placé au-dessus du protecteur.
- Retirez le protecteur de lentille endommagé en le laissant tomber dans votre main et jetez-le.

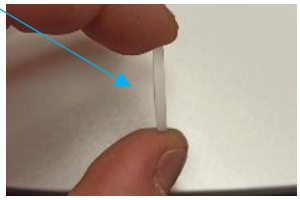
- Remplacez le protecteur de lentille par un neuf, en le prenant toujours par le bord pour éviter de salir sa surface.
- Replacez l'anneau.
- Effectuez le processus en sens inverse, en fixant le protecteur de lentille avec la vis goujon et en remettant le tiroir dans le trou.

11.3.2 REMPLACEMENT DE LA LENTILLE

Pour remplacer la lentille, suivez les étapes suivantes :

- Desserrer le tiroir qui contient la lentille avec l'outil inclus dans le pistolet du côté fileté. En cas de perte de cette pièce ou si vous ne l'avez pas, vous pouvez utiliser les outils suivants :
    - Une vis avec un filetage M2.5
    - Une clé Allen de M1.5 et M2.
- Retirez délicatement le tiroir de la lentille.
- Dévissez la vis de fixation de la lentille focale dans le tiroir à l'aide de l'outil inclus dans le pistolet.
- Retirez l'anneau placé au-dessus de la lentille.
- Retirez la lentille endommagée en la laissant tomber dans la main et jetez-la.
- Remplacez la lentille par une neuve, en la tenant toujours par le bord pour éviter de salir la surface.
- La nouvelle lentille doit être placée TOUJOURS AVEC LA PARTIE CONVEXE VERS L'INTÉRIEUR DU PISTOLET.

PART CONVEXE DE LA LENTILLE



- Effectuez le processus inverse en plaçant l'anneau sur la lentille, en fixant la lentille avec la vis de l'espacement dans le tiroir, en replaçant le tiroir et en le fixant dans le pistolet.

11.3.3. REMPLACEMENT DE LA BUSE

- Dévissez la buse du tube de sortie du laser et du gaz dans le sens antihoraire.
- Vissez la nouvelle buse dans le sens des aiguilles d'une montre sur le tube de sortie du laser et du gaz.

11.4 ERREURS ET PANNES

Ci-dessous, vous trouverez différentes erreurs et pannes possibles dans les équipements de soudage laser LC-WELD SMART, qui seront divisées en deux grandes sections :

- Erreurs et pannes de l'équipement.
- Erreurs et anomalies de soudage.

11.4.1 ERREURS ET PANNES DE L'ÉQUIPEMENT

11.4.1.1 LE PISTOLET NE TIRE PAS

- Vérifiez si le pointeur laser rouge est visible.
- Vérifiez si la source laser est allumée (Sous-menu "DÉMARRER").
- Écran en mode soudage (Sous-menu "TRAVAIL", bouton vert "DÉMARRER", écran avec fond noir).
- Indicateur "CONNEXION" allumé (vert).
- Indicateur "SOUDAGE" allumé (vert).
- Vérifiez qu'aucun signal d'alarme n'est émis (Sous-menu "ALARME").
- Vérifiez le bouton de la pistolet :
    - Vérifiez le câblage dans le tuyau.

11.4.1.2 LE POINTEUR ROUGE N'APPARAIT PAS

- Vérifiez si la source laser est allumée (Sous-menu "DÉMARRER").
- Vérifiez qu'aucun signal d'alarme n'est émis (Sous-menu "ALARME").
- Vérifiez si le protecteur de la lentille est sale.
- Vérifiez si la lentille est sale.
- Retirez la tête laser avec le laser allumé.
    - (Cas 1) Le pointeur laser rouge est visible, ce qui signifie que le colimateur peut être sale ou endommagé.

- (Cas 2) Le pointeur laser rouge est visible mais de mauvaise qualité, ce qui pourrait signifier que la tête laser est endommagée.
- (Cas 3) Le pointeur laser rouge est visible, le colimateur et la tête sont en excellent état, il pourrait s'agir d'un problème avec le moteur galvanométrique (contactez le service technique).
- (Cas 4) Le pointeur laser rouge n'est pas visible - Contactez le service technique.

11.4.1.3 IMPOSSIBILITÉ DE CENTRER LE POINT ROUGE

- Vérifiez le centrage du pointeur en utilisant l'écran "Profil de travail".

En appuyant sur l'icône , l'écran de centrage s'ouvrira.

- Si vous ne pouvez pas centrer correctement le pointeur, contactez le service technique.

11.4.1.4 ACTIVATION ALARME

- Utilisez le sous-menu "ALARMS" pour déterminer la nature de l'alarme.
- Contactez le service technique.

11.4.1.5 LE RÉSONATEUR DE S'ALLUME PAS

- Vérifiez qu'aucun signal d'alarme n'est émis (Sous-menu "ALARMS").
- Vérifiez la tension du contacteur de démarrage de la source laser (bobine et sortie).
- Contactez le service technique.

11.4.1.6 LE BALAYAGE NE MARCHE PAS

- Indicateur "CONNECTION" allumé (vert).
- Indicateur "WELDING" allumé (vert).
- Vérifiez le câblage dans le tuyau.
- Contactez le service technique.

11.4.1.7 L'APPORT DE FIL NE MARCHE PAS

- Écran en mode soudage (Sous-menu « TRAVAIL », bouton vert « START », écran sur fond noir).
- Mode « Feeder » activé dans l'écran de soudage.
- Vérifier le système de verrouillage des rouleaux sur le moteur d'alimentation.
- Contacter l'équipe du Service Technique.

11.4.1.8 L'ÉLECTROVANNE NE S'ACTIVE PAS LORS DU TIR

- Vérifier qu'aucun signal d'alarme n'est émis (sous-menu « ALARMES »).
- Appuyer sur GAS sur l'écran de paramétrage et vérifier si E.V.
    - S'allume – Vérifier les paramètres de soudage et l'état de la bouteille de gaz, ainsi que le débit du régulateur.
    - Il ne s'allume pas : vérifiez l'alimentation électrique du véhicule électrique. dans le tableau électrique.
- Contacter l'équipe du Service Technique.

11.4.1.9 FASICEAU LASER CHAUD OU BOUILLONNANT

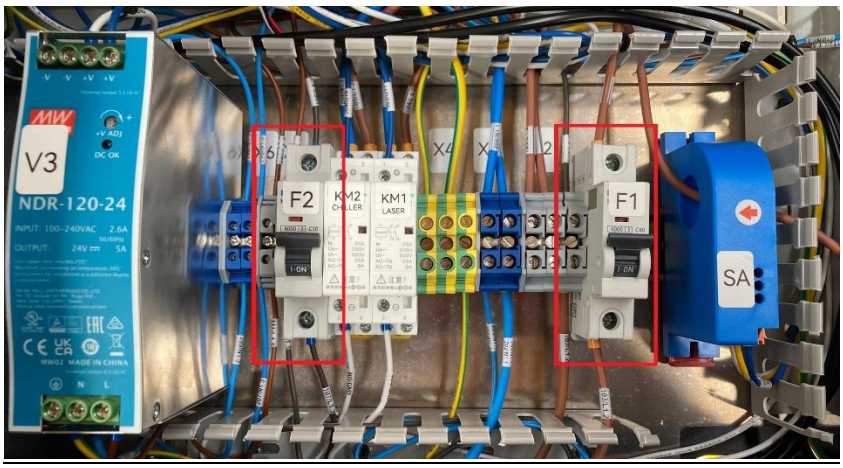
- Fiber optique laser endommagée - Remplacez-la.
- Contactez le service technique.

12.4.1.12 LA MACHINE NE S'ALLUME PAS

- Surtension. Dans ces cas, l'équipement dispose de deux disjoncteurs magnétothermiques pour protéger à la fois le circuit électrique interne et l'utilisateur.

Pour réinitialiser le système, ouvrez le capot supérieur en retirant les 4 vis indiquées dans l'image :

Une fois le couvercle ouvert, vérifiez que les disjoncteurs F1 et F2 ont sauté et réenclenchez-les.



11.4.2 ERREURS ET PANNES LORS DE LA SOUDURE

11.4.2.1 L'EXTRÉMITÉ DU PISTOLET CHAUFFE BEAUCOUP

- Le faisceau peut toucher le tube : vérifiez le centrage du pointeur rouge.
- Vérifiez la distance focale. Si elle n'est pas correcte, cela signifie qu'il y a un problème avec l'optique (voir le chapitre 12.2).

11.4.2.2 LA SOUDURE N'EST PAS RÉGULIÈRE

- Vérifiez les paramètres sur l'écran "Work Profile".
- Vérifiez la distance focale.
- Vérifiez le centrage du pointeur rouge.
- Vérifiez la position de soudage.
- Vérifiez que le fil de soudage sort correctement et de manière stable.
- Vérifiez que le moteur du système d'alimentation en fil assure une alimentation constante du fil.
- Présence possible d'humidité dans le fil de soudage.
- Vérifiez le système optique (voir chapitre 12.2).

11.4.2.3 LA SOUDURE PERD PUISSANCE

- Problème optique, vérifiez le système optique (voir chapitre 12.2).

11.4.2.4 LES PROTECTEURS DE LENTILLES CASSENT SOUVENT

- Assurez-vous que la buse et le tube ne sont pas sales.
- Vérifiez l'humidité du gaz.
- Vérifiez que la pression du gaz est correcte (18-22 L/min).
- Vérifiez que la bouteille de gaz n'est pas presque vide.
- Vérifiez que le gaz sort du régulateur de manière constante.
- Vérifiez que la pièce à souder n'est pas très sale. En cas de saleté, il est recommandé de la nettoyer à l'acétone pour éliminer les résidus gras.
- Vous pouvez augmenter légèrement le débit de gaz (de 2 à 4 L/min supplémentaires).
- Vérifiez la position de soudage (+/- 55º).

11.4.2.5 ALUMINUM : L'EXTRËMITË DU PISTOLET CHAUFFE BEAUCOUP

- C'est normal en raison de la plus grande réflectivité de l'aluminium, surveillez la position

11.4.2.6 BRUIT ANORMAL PENDANT LA SOUDURE

- Le problème pourrait être la distance focale, qui peut varier avec le temps.
- Vérifiez la section optique (voir chapitre 12.2).

11.4.2.7 LA LENTILLE OU LE PROTECTEUR S'EMBUE

- Environnement potentiellement humide (humidité élevée), cependant, vérifiez l'optique en général (voir chapitre 12.2).

11.4.2.8 LE MACHE DU PISTOLET CHAUFFE

- Vérifiez la sortie du pointeur laser rouge
- Vérifiez la tête laser.
- Vérifiez le colimateur.
- Contactez le service technique.

11.4.2.9 MES YEUX PIQUENT LORS DE LA SOUDURE

- Utilisez un extracteur de fumée pour la soudure.
- Portez des lunettes de protection et un masque de protection appropriés, homologués et en bon état.

11.5 SERVICE ET ASSISTANCE

Étant donné que la technologie de soudage laser manuel de LC Lasers est une technologie très innovante, il est courant que des questions fréquentes se posent concernant la sécurité, l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI), la configuration, le fonctionnement, l'installation et la maintenance de l'équipement LC-WELD SMART.

La plupart de ces questions peuvent être résolues facilement en lisant attentivement ce manuel d'instructions et de sécurité.

Pour toute question ou problème technique, veuillez contacter le service d'assistance technique de votre revendeur officiel.

11.6 PANNES

En cas de panne de l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, l'utilisateur ne doit suivre que les instructions fournies dans les points précédents.

En cas de panne en dehors des points mentionnés précédemment, veuillez appeler directement le service d'assistance technique de votre revendeur officiel pour résoudre le problème, sans entreprendre aucune action en dehors de ce qui a été décrit précédemment. Veillez à éteindre, déconnecter et stocker l'équipement correctement pour éviter tout dommage aux tiers.

IMPORTANT	**En aucun cas, n'ouvrez les panneaux latéraux ni effectuez des opérations sur le reste de l'équipement qui n'ont pas été décrites dans ce manuel. En cas de doute, veuillez contacter le service d'assistance technique de votre revendeur officiel.**

11.7 ACCIDENTS

En cas d'accident avec l'équipement de soudage laser LC-WELD SMART, il convient de faire la distinction entre :

- Accidents causant des dommages matériels.
- Accidents causant des dommages corporels.
- Dommages cutanés.
- Dommages oculaires.

Appelez les services d'urgence et contactez les autorités compétentes en cas de blessures corporelles.

CHAPITRE 12 – DÉMONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT DE SOUDAGE

12.1 PROCÉDURE DE DÉMONTAGE

Pour démonter l'équipement de soudage laser, LC Lasers fournit une série de conseils et d'instructions pour faciliter et accélérer le processus de démontage.

1. Déconnectez l'alimentation en gaz dirigée vers la machine de soudage laser.
2. Tournez l'interrupteur en position OFF et retirez la clé. Ensuite, rangez-la dans un sac en plastique et attachez-la sur la partie avant de l'appareil.
3. Débranchez tous les câbles d'alimentation de l'équipement de soudage laser.
4. À l'arrière de l'équipement de soudage, déconnectez le tuyau flexible de la connexion d'entrée de gaz. Il s'agit de la ligne de gaz entrant dans le système.
5. Recouvrez soigneusement la tête de soudage de plastique et de papier à bulles.
6. Enroulez et emballez soigneusement le tuyau et placez-le à côté de la tête de soudage sur le dessus de l'appareil.
7. Cela complète la procédure de démontage.

Directive DEEE pour une élimination respectueuse de l'environnement. Une élimination incorrecte provoque la pollution et la contamination de l'environnement.

Précautions:

- **Les dispositifs électroniques doivent être éliminés conformément aux directives régionales sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), telles que la directive 2012/19/UE.**
- **Ne pas jeter ce produit avec les ordures ménagères non triées. En fin de vie, ce produit doit être envoyé dans des installations de collecte sélective pour récupération et recyclage.**
- Contactez le service client pour plus d'informations sur le démantèlement de ce produit.

En recyclant correctement les équipements électriques et électroniques, les utilisateurs peuvent garantir un traitement et une élimination respectueux de l'environnement afin de réduire les éventuels risques environnementaux ou sanitaires résultant d'une élimination incorrecte.

CHAPITRE 13 – ANNEXES

ANNEXE 1 – CARACTERISTIQUES DU LASER

OPTICAL SPECIFICATION	**Output Power (W)**	**≤1500**
	Operating Mode	CW
	Polarization	Random
	Power Range (%)	1 – 100%
	Central Wavelength (nm)	1070 ±10
	Power Instability (%)	<2,5
	Max. Modulation Frequency (kHz)	<20
	Red point Laser power (mW)	1
	Beam Delivery Optics	QBH
	Output Fiber Diameter (µm)	50
	Delivery Fiber Length (m)	10-15m
ELECTRIC SPECIFICATION	**Operating Voltage (VAC)**	AC 220V 50/60Hz
	Max Power Consumption (A)	≤20
OTHER SPECIFICATION	**Dimensions W×H×D (mm)**	5605X339X423
	Weight (kg)	25
	Ambient Temperature (℃)	5~40
	Ambient Humidity (%)	10-90
	Cooling Method	Gas cooling

Pour réaliser les mesures de la radiation laser et l'évaluation du boîtier de la machine, un instrument du fabricant OPHIR a été utilisé. Cet instrument se compose d'un wattmètre (ou sonde) et d'un afficheur (ou écran). En tant que wattmètres, une sonde thermique a été utilisée :

- modèle 3A, de faible puissance et à sensibilité élevée,

Les sondes de mesure sont connectées à l'afficheur (modèle Láser-Star).

Dans les processus de soudage, de marquage et/ou de découpe au laser, on peut supposer que la majeure partie de l'énergie est absorbée par le matériau et que la transmission est nulle. Cependant, il y a toujours une partie de l'énergie réfléchie à laquelle on peut associer un facteur de réflectance ρ. La partie de l'énergie réfléchie peut être de deux types :

- Réflexion diffuse, par laquelle le faisceau laser perd sa directivité et son énergie est diffusée dans toutes les directions de l'espace autour de la zone du processus. Du point de vue de l'exposition au rayonnement laser, c'est la moins dangereuse. Dans le pire des cas, on peut considérer que 100 % de l'énergie incidente est réfléchie sous forme de lumière diffuse, c'est-à-dire une réflectance égale à 1.
- Réflexion spéculaire, où un faisceau incident sur un matériau est simplement dévié dans une direction opposée à l'incidence avec le même angle par rapport au plan du matériau traité et conserve sa directivité. Du point de vue de l'exposition au rayonnement laser, elle est aussi dangereuse qu'une exposition directe. La norme UNE-EN 60825-4 suggère de l'évaluer par des essais.

Les expressions utilisées pour quantifier les réflexions peuvent varier en fonction de la configuration du système laser.