

# CARBOLITE

## IGERO 30-3000°C

### Instructions d'installation, d'utilisation et de maintenance

Four à chargement par le bas 1 700 °C – Modèle BLF : 3 litres  
Sans régulateur

BLF 17/3 + Sans régulateur

## Sommaire

Ce manuel indique comment utiliser le produit Carbolite Gero spécifié sur la couverture. Lisez-le attentivement avant de débiller et d'utiliser le four ou l'étuve. Les détails et le numéro de série du modèle sont indiqués au dos de ce manuel. N'utilisez pas ce produit pour un usage autre que celui prévu.

1.0	Symboles et avertissements .....	4
1.1	Interrupteurs et témoins .....	4
1.2	Avertissements généraux .....	4
2.0	Installation .....	5
2.1	Déballage et manipulation .....	5
2.2	Choix de l'emplacement et installation .....	5
2.3	Instructions pour retirer les colliers de serrage .....	7
2.4	Montage de la cheminée et des éléments chauffants .....	8
2.5	Branchements électriques .....	9
3.0	Régulateur de température .....	11
4.0	Description du Régulateur de surchauffe 2132 (si présent) .....	12
4.1	Description .....	12
4.2	Utilisation .....	12
4.2.1	Contrôles .....	12
4.2.2	Utilisation .....	13
4.2.3	Opérations concernant la surchauffe .....	13
4.2.4	Alarme de surchauffe .....	13
4.2.5	Réinitialisation de l'alarme de surchauffe .....	13
4.2.6	Capteur défectueux .....	14
4.3	Alarme sonore .....	14
4.4	Schéma de navigation .....	14
5.0	Utilisation .....	16
5.1	Cycle de fonctionnement .....	16
5.2	Bouton d'arrêt d'urgence .....	16
5.3	Conseils d'utilisation générale .....	17
5.4	Matériaux sous atmosphères corrosives .....	17
5.5	Sécurité de l'opérateur .....	18
5.6	Remarques concernant la régulation de température .....	18
5.7	Fissuration au niveau de l'isolation .....	19
5.8	Avertissements liés aux thermocouples .....	19
5.9	Option Creuset inversé .....	19
5.10	Tube de protection de l'élément (option) .....	20

6.0	Maintenance .....	21
6.1	Maintenance générale .....	21
6.2	Programme de maintenance .....	21
6.2.1	Nettoyage .....	23
6.3	Étalonnage .....	23
6.4	Service après-vente .....	23
6.5	Pièces détachées et kits de pièces détachées recommandés .....	23
6.6	Réglage de la puissance (régulateur) .....	24
6.7	Réglage de la puissance (thyristor) .....	24
7.0	Réparations et remplacements .....	25
7.1	Avertissement de sécurité – Déconnexion de l'alimentation .....	25
7.2	Avertissement de sécurité – Isolation de fibre réfractaire .....	25
7.3	Avertissement de sécurité – Éléments en disilicure de molybdène .....	26
7.4	Remplacement du régulateur de température .....	26
7.5	Remplacement des fusibles .....	26
7.6	Remplacement du thermocouple .....	26
7.7	Procédure de remplacement du tube de protection de l'élément (option) ..	27
7.8	Remplacement de l'isolation .....	27
7.9	Installation et remplacement des éléments .....	28
8.0	Examen des défaillances .....	31
A.	Le four ne chauffe pas .....	31
B.	Produit en surchauffe .....	32
9.0	Schémas de câblage .....	33
9.1	195-1-1013 .....	33
10.0	Fusibles et réglages de la puissance .....	34
10.1	Fusibles .....	34
10.2	Réglages de la puissance .....	35
11.0	Caractéristiques .....	36
11.1	Environnement .....	36

## 1.0 Symboles et avertissements

### 1.1 Interrupteurs et témoins



Interrupteur d'instrument : en l'actionnant, le circuit de régulation de la température est mis sous tension.



Témoin de chauffage : le voyant adjacent s'allume ou clignote pour indiquer que les éléments sont sous tension.

### 1.2 Avertissements généraux



DANGER : décharge électrique. Lisez tout avertissement accompagnant ce symbole.

AVERTISSEMENT : danger de mort.



DANGER – Surface chaude. Lisez tout avertissement accompagnant ce symbole.

AVERTISSEMENT : toutes les surfaces d'un produit peuvent être chaudes.



DANGER – Lisez tout avertissement accompagnant ce symbole.



Attention – Système de fusible neutre/à double pôle

## 2.0 Installation

### 2.1 Déballage et manipulation

Lorsque vous déballez ou déplacez le produit, soulevez-le toujours à partir de sa base. N'utilisez pas la porte ou toutes autres pièces saillantes. Le produit contient un transformateur et pèse lourd : sollicitez l'aide d'au moins deux personnes pour le transporter.

Certains modèles peuvent également être soulevés en insérant des anneaux de levage dans les filetages prévus sur la partie supérieure du coffrage.

Retirez tous les matériaux d'emballage.



REMARQUE : ce produit contient de la fibre céramique réfractaire (également connue sous le nom de laine de silicate d'alumine - ASW). Pour connaître les précautions et conseils de manipulation de ce matériau, consultez la section 7.2.

### 2.2 Choix de l'emplacement et installation

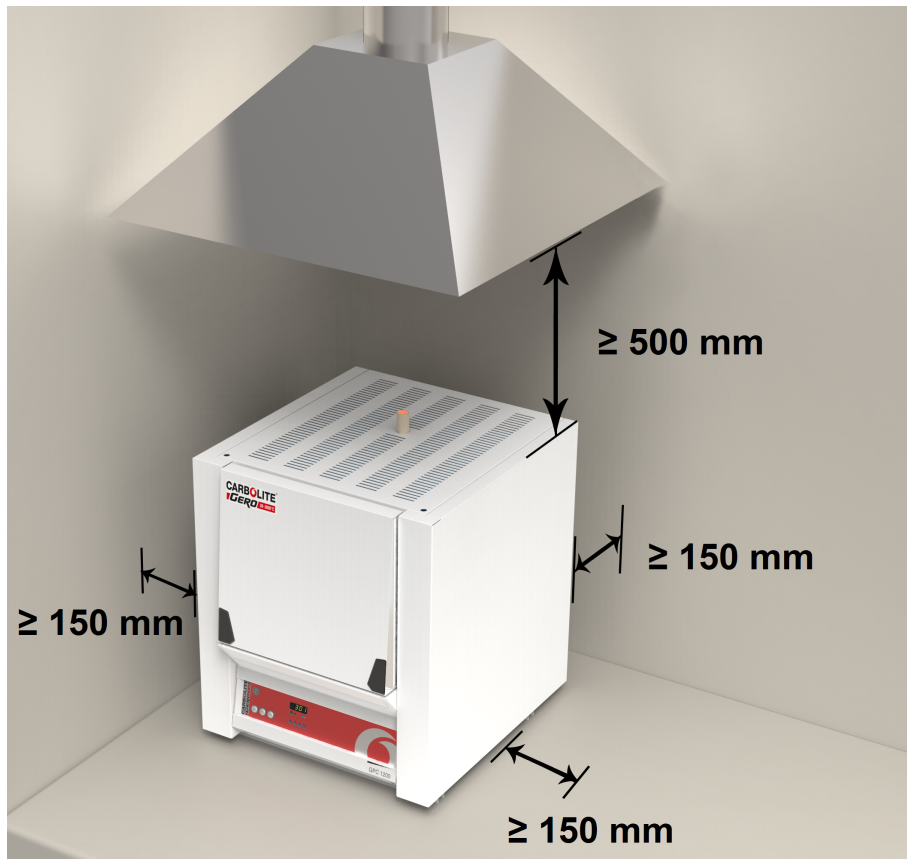
Placez le produit sur une surface plane, dans un endroit bien aéré.

Installez-le à l'écart des autres sources de chaleur et sur une surface ininflammable conçue pour résister à un déversement accidentel ou à des matériaux chauds.

Le produit doit être monté sur une surface stable et ne pas être exposé à des mouvements ou vibrations.

Choisissez une hauteur convenable pour la surface de montage, pour éviter que l'opérateur ne fasse trop d'effort lors du chargement et déchargement des échantillons.

Sauf si autrement stipulé dans ce manuel, assurez-vous qu'il y ait un espace libre d'**au moins 150 mm** à l'arrière et sur les côtés du produit. Il est également nécessaire de maintenir un espace dégagé au-dessus du produit pour disperser la chaleur.



Selon l'application choisie, il peut être judicieux de placer le produit sous un système d'extraction. Le cas échéant, veillez à l'allumer lors du fonctionnement.

Veillez à ce que le produit soit placé de manière à être rapidement arrêté ou débranché.

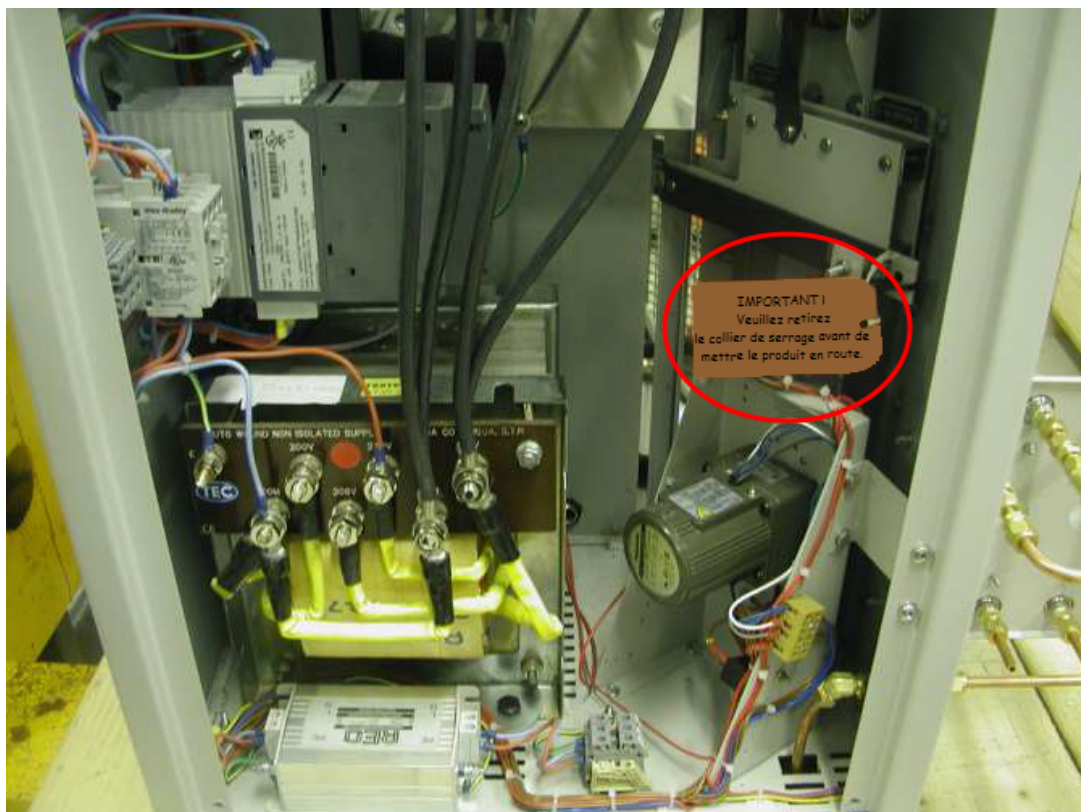


Vous ne devez en aucun cas poser des objets sur le dessus du produit. Assurez-vous systématiquement que les événements situés sur le dessus du produit sont dégagés. Veillez également à ce que les événements et ventilateurs de refroidissement (si présents) soient dégagés en permanence.

## 2.3 Instructions pour retirer les colliers de serrage

Le bras motorisé permettant d'actionner le mouvement du foyer a été bloqué pour le transport. Assurez-vous de retirer le collier de serrage en plastique utilisé à cet effet avant de mettre en route le produit.

1. Retirez le panneau arrière du four.
2. Repérez le collier en question. Vous le verrez accompagné d'une étiquette comme sur la photo ci-dessous.
3. Coupez-le et mettez-le à la poubelle.
4. Remplacez le panneau arrière.



## 2.4 Montage de la cheminée et des éléments chauffants

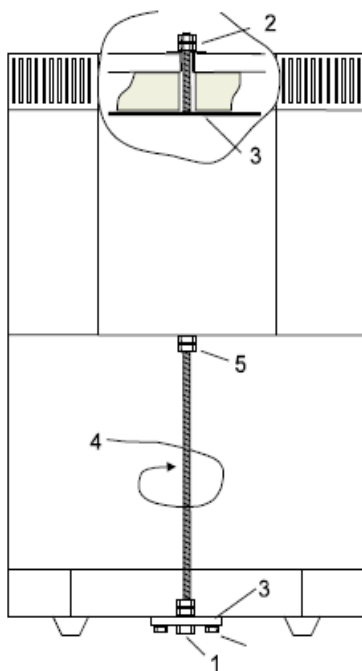
Consultez la section 7.0 (Installation et remplacement des éléments).  
 Portez des lunettes de protection lors de la manipulation des éléments chauffants.



Les éléments en disilicde molybdène sont particulièrement fragiles et sont emballés séparément, tout comme d'autres éléments figurant dans la liste.

Articles emballés séparément	BLF
Éléments	6
Pincés à éléments	6
Clips d'éléments*	12
Tresses*	1 jeu
Séparateurs	6
* Des clips et tresses combinés peuvent également être livrés	

Pincés de transit Modèle BLF /3



### Pince supérieure :

1. Retirez la pince inférieure en premier
2. Retirez les deux écrous M8 et les rondelles, en soutenant la plaque (3) par dessous.
3. Retirez la plaque.

### Pince inférieure :

1. Retirez l'écrou M8 du bas.
2. Retirez les deux vis M6.
3. Retirez la plaque.
4. Dévissez la tige, à l'aide de la clé au niveau (5) si nécessaire.

Pinces de transit (selon le modèle) : l'exemple présenté ici correspond aux modèles de 3 litres. Retirez les pinces de transit comme indiqué. Mettez en place la cheminée en céramique dans l'orifice situé sur le dessus de la chambre. La plupart des modèles sont livrés avec une pièce isolante à enrouler autour de la cheminée. C'est le moment de l'utiliser.

Retirez l'intégralité du panneau supérieur d'accès. Pour ce faire, desserrez de deux tours les vis cachées sur le dessus du panneau, puis retirez ce dernier.

Montez les éléments de chauffage verticalement dans la chambre. Manipulez les éléments avec le plus grand soin. Les consignes d'installation de ces éléments sont disponibles dans la section 7.9.

Connectez les tresses en aluminium solidement comme précisé dans cette même section.

## 2.5 Branchements électriques



Il est conseillé de faire appel à un électricien qualifié pour effectuer les divers branchements électriques.

Ce produit nécessite une alimentation CA monophasée reliée à la terre (masse), qui peut être de type « phase à neutre » non réversible (polarisée), « phase à neutre » réversible (non polarisée) ou réversible.

Consultez la plaque signalétique du produit avant de le brancher. La tension d'alimentation doit correspondre à celle indiquée sur la plaque et la capacité associée doit être suffisante par rapport à l'intensité spécifiée.

Le circuit d'alimentation doit être équipé de fusibles de valeur égale ou supérieure à l'intensité indiquée sur la plaque. Un tableau présentant les valeurs de fusible les plus courantes est également disponible à la fin de ce manuel. Les câbles secteur montés en usine contiennent déjà des fusibles internes. Il est toutefois essentiel que l'opérateur veille à ce que le produit possède des fusibles adaptés.

Les produits livrés avec un câble d'alimentation monté en usine sont conçus pour être reliés directement à un isolateur ou connectés à une fiche secteur polarisée.

Les produits non livrés avec un câble d'alimentation monté en usine nécessitent une connexion permanente à une alimentation à fusible isolée. Le panneau d'accès électrique du produit doit être retiré temporairement pour permettre d'établir les connexions aux bornes internes.

Si le produit doit être connecté à une fiche secteur polarisée : veillez à ce que l'opérateur puisse accéder à la fiche et la retirer facilement.

Si vous connectez le produit à un interrupteur d'isolement, assurez-vous que les conducteurs (monophasés) ou tous les conducteurs sous tension (triphases) sont à portée de l'opérateur.

L'alimentation DOIT comprendre une liaison à la terre (masse).

Informations concernant les connexions électriques :

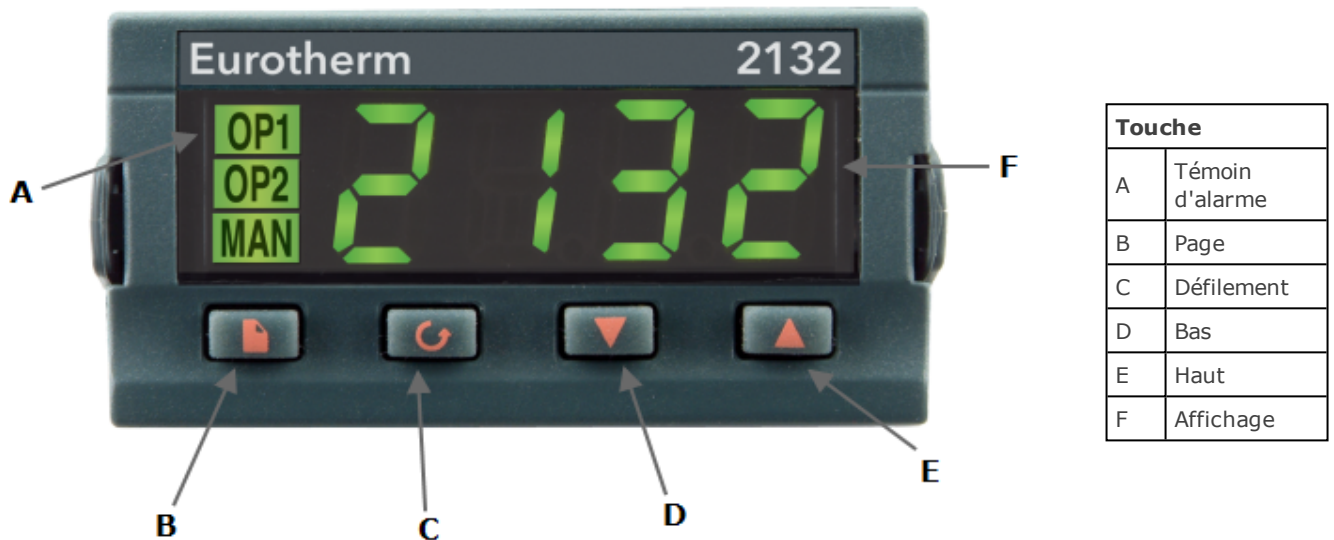
Alimentation	Dénomination des bornes	Couleur des câbles	Types d'alimentation	
			Phase - Neutre	Réversible
Monophasée	L	Marron	À la phase	Vers l'un des conducteurs d'alimentation (Pour les États-Unis 200-240 V, connectez L1)
	N	Bleu	À neutre	Vers l'autre conducteur d'alimentation (Pour les États-Unis 200-240 V, connectez L2)
	PE	Vert/Jaune	À la terre (masse)	À la terre (masse)

### **3.0 Régulateur de température**

Si ce produit est équipé d'un régulateur de température, les instructions sont fournies séparément.

## 4.0 Description du Régulateur de surchauffe 2132 (si présent)

### 4.1 Description



Ce régulateur de surchauffe est installé et livré prêt à l'emploi par Carbolite Gero.

Il s'agit d'un instrument de mesure numérique muni d'une alarme à verrouillage qui ne nécessite aucun contrôle supplémentaire sur les panneaux. Le régulateur possède un point de consigne de surchauffe facile à configurer et permet de lire la température actuelle provenant du capteur de surchauffe.

### 4.2 Utilisation

#### 4.2.1 Contrôles

La plupart des produits Carbolite Gero sont équipés d'un interrupteur d'instrument qui coupe l'alimentation du régulateur et d'autres sections du circuit de contrôle.

Pour utiliser le régulateur, le produit doit être sous tension et l'interrupteur d'instrument doit être activé. Si le circuit du produit dispose d'un bouton de minuteur, activez ce dernier (« ON »).


En cas de surchauffe, le régulateur coupe l'alimentation d'un contacteur, qui coupe à son tour l'alimentation des éléments chauffants. L'alimentation n'est rétablie que lorsque le régulateur est réinitialisé.


Certains composants continueront de fonctionner même si la fonction de protection contre la surchauffe isole l'alimentation électrique. C'est le cas par exemple des ventilateurs de refroidissement, à condition que le produit soit toujours connecté à une


source de courant. Cependant, vous n'observerez pas forcément cette situation, si d'autres options (interrupteur de porte par exemple) sont installées.


### 4.2.2 Utilisation



Lorsqu'il est mis sous tension, le régulateur s'allume, exécute un rapide programme de test, puis affiche la température mesurée ou le point de consigne de surchauffe.



La touche Page  permet d'accéder aux listes des paramètres au sein du régulateur.

Si vous appuyez une fois sur la touche Page , vous pouvez voir les unités de température (°C par défaut). Si vous appuyez de nouveau sur cette touche, vous accéderez aux listes indiquées sur le schéma de navigation.



La touche Défilement  permet d'accéder aux paramètres au sein d'une liste. Certains paramètres sont en mode Affichage uniquement. D'autres peuvent être modifiés par l'opérateur.


Si vous appuyez une fois sur la touche Défilement  dans la liste « Accueil », vous pouvez voir les unités de température. En appuyant plusieurs fois sur cette touche, vous accédez aux différents paramètres de la liste actuelle indiqués sur le schéma de navigation.

Pour revenir à la liste « Accueil » à tout moment, appuyez simultanément sur Page  et Défilement , ou patientez 45 s.

Les touches fléchées Haut  et Bas  servent à modifier les valeurs des points de consigne ou d'autres paramètres.

### 4.2.3 Opérations concernant la surchauffe


Utilisez les touches fléchées Bas  et Haut  pour modifier le point de consigne de surchauffe. Il doit normalement être réglé sur une température légèrement supérieure à la température de fonctionnement (par exemple, 15 °C de plus). Le produit est livré avec une température de surchauffe réglée à 15 °C au-dessus de la température maximale de fonctionnement du four ou de l'étuve.

Appuyez deux fois sur Défilement  pour voir la température actuelle mesurée par le régulateur de surchauffe. En appuyant une fois, vous pouvez voir les unités de température (°C).

### 4.2.4 Alarme de surchauffe

En cas de surchauffe, l'indicateur OP2 clignote et un message d'alarme 2FSH clignote également en alternance avec la valeur du point de consigne. Les éléments chauffants ne sont plus sous tension.

### 4.2.5 Réinitialisation de l'alarme de surchauffe

Pour acquitter l'alarme, appuyez simultanément sur les touches Défilement  et Page .

Si l'alarme est acquittée, alors que la surchauffe est toujours observable, l'indicateur OP2 s'arrête de clignoter, mais reste allumé. L'alarme 2FSH continue de clignoter jusqu'à ce que le problème de surchauffe soit résolu (par une baisse de la température). Le four fonctionne alors de nouveau normalement.

Si l'alarme est acquittée après avoir fait baisser la température (ou après avoir augmenté le point de consigne de surchauffe), le four reprend immédiatement son fonctionnement normal, puisque par définition, il n'y a plus de surchauffe.

#### 4.2.6 Capteur défectueux

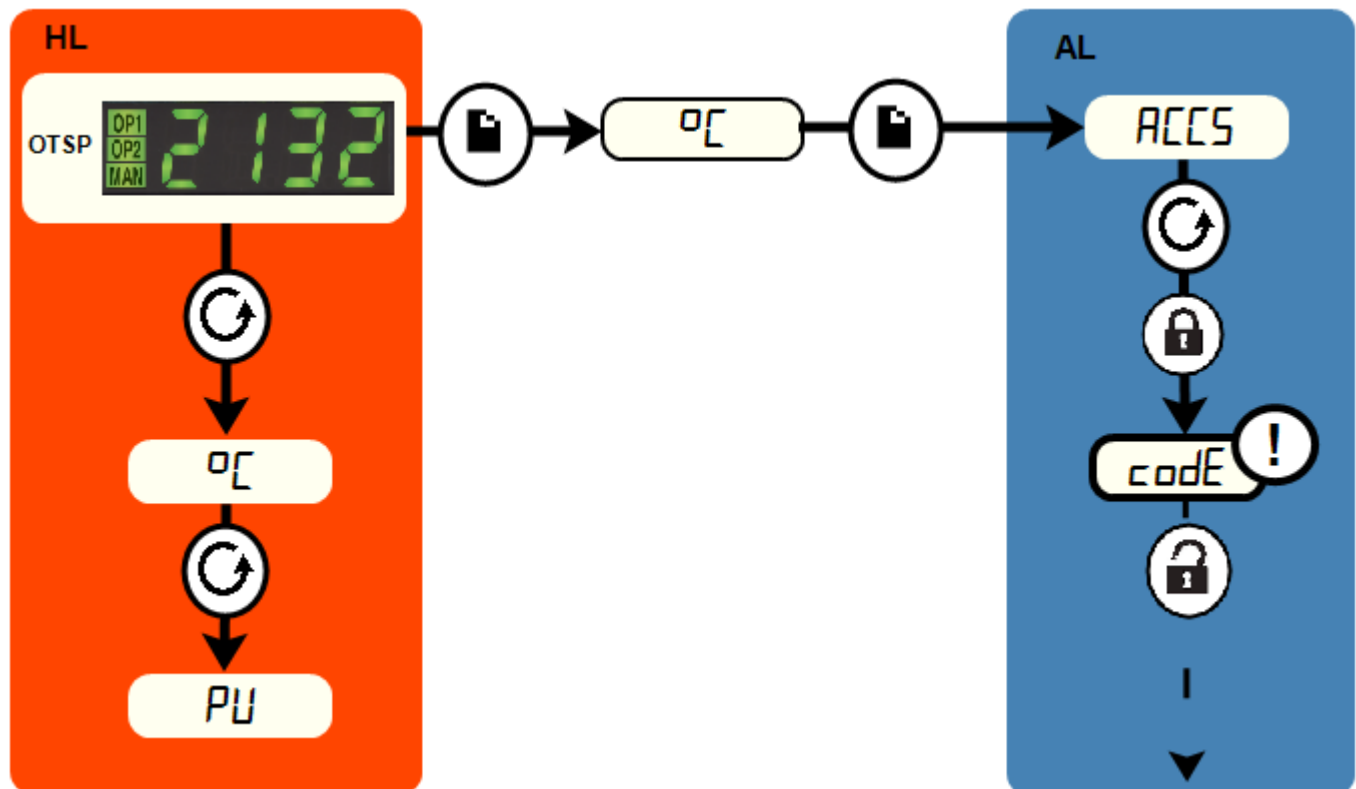
Le système de coupure en cas de surchauffe fonctionne également si le thermocouple de contrôle de surchauffe est défaillant ou déconnecté. Le message S.br clignote à l'endroit où la température mesurée s'affiche normalement.





### 4.3 Alarme sonore

Si le régulateur de surchauffe est accompagné d'une alarme sonore, cette dernière est généralement configurée pour se déclencher en cas de surchauffe et pour arrêter le signal sonore lorsqu'elle est acquittée, comme précisé à la section 4.2.

Remarque : l'alarme est susceptible de retentir lors du démarrage du régulateur.

### 4.4 Schéma de navigation



<b>HL</b>	Liste d'accueil		Touche Page		Noir = Progression
<b>OTSP</b>	Point de consigne de surchauffe		Touche Défilement		Pointillé = Redirection vers d'autres options
<b>AL</b>	Liste d'accès		Accès en usine aux listes et paramètres qui ne sont pas disponibles pour l'opérateur.		

## 5.0 Utilisation

### 5.1 Cycle de fonctionnement

Ce produit est équipé d'un interrupteur d'instrument capable de couper l'alimentation du circuit de contrôle.

Branchez le produit à l'alimentation électrique.

Les ventilateurs de refroidissement doivent fonctionner automatiquement.

Le four comprend deux portes équipées d'un interrupteur de sécurité. Le foyer ne peut être abaissé ou relevé si les portes sont fermées. Le four est également équipé d'un bouclier anti-rayonnement. Le foyer ne peut être relevé ou abaissé que s'il est en position ouverte.

Vérifiez le bon fonctionnement de l'interrupteur de contrôle du foyer. L'interrupteur à rappel peut stopper le foyer dans n'importe quelle position, mais la sur-course est automatiquement limitée. Chargez le four et soulevez le foyer.

Actionnez l'interrupteur de l'instrument pour activer le régulateur de température. Le régulateur s'allume et effectue un bref cycle de test.

Réglez le régulateur de surchauffe à une température légèrement au-dessus (15 °C, par exemple) de la température de consigne maximale programmée, conformément aux instructions fournies.

À moins que le produit dispose d'un bouton de minuteur et qu'il soit désactivé, le chauffage se poursuit en fonction du point de consigne ou programme du régulateur. La lumière du témoin de chauffage apparaît très brillante au départ, puis s'estompe à mesure que la température du produit approche un point de consigne programmé.

**Modèles avec protection contre la surchauffe uniquement.** Si le circuit de surchauffe s'est déclenché, un indicateur du régulateur de surchauffe se met à clignoter et les éléments chauffants sont isolés. Identifiez la cause et corrigez-la avant de réinitialiser le régulateur de surchauffe conformément aux instructions fournies.

Pour éteindre le four, désactivez l'interrupteur d'instrument. La chambre et le coffrage où les ventilateurs de refroidissement sont présents peuvent être déchargés. Laissez les ventilateurs allumés jusqu'à ce que le produit refroidisse en dessous de 300 °C. Si le produit doit être laissé sans surveillance, éloignez-le de toute source d'électricité.

### 5.2 Bouton d'arrêt d'urgence

Si vous enclenchez le bouton d'arrêt d'urgence, le foyer cesse de bouger et les éléments s'arrêtent de chauffer.

Si ce bouton a été enclenché, tournez-le pour le réinitialiser.

### 5.3 Conseils d'utilisation générale



La durée de vie des éléments chauffants est raccourcie s'il y a surchauffe. Ne maintenez pas inutilement le produit à des températures élevées. Les températures maximales sont indiquées sur la plaque signalétique du produit et dans la section 11.0 située à la fin de ce manuel.

Lorsque vous chauffez des objets volumineux, en particulier des mauvais conducteurs, évitez la création d'un effet d'écran entre le thermocouple et les éléments chauffants. Le thermocouple est en effet conçu pour capter la température à proximité des éléments chauffants. Or, si un objet volumineux est placé dans la chambre, vous risquez de mesurer la température moyenne de l'objet et des éléments, et donc de surchauffer les éléments. Chauffez les objets volumineux à une température moins élevée, puis réinitialisez le régulateur sur une température voisine du maximum souhaité. Vous pouvez également les chauffer en utilisant un taux de rampe lent et contrôlé. Pour plus d'informations, consultez les instructions fournies avec le régulateur.

Les éléments du produit sont très sensibles aux chocs mécaniques. Prenez toutes vos précautions lors du chargement ou du déchargement de la chambre. Si vous devez charger ou décharger des pièces à des températures élevées, laissez la porte ouverte le moins longtemps possible. En effet, l'isolation refroidit rapidement et peut se craqueler en cas de choc thermique.

Pour préserver l'isolation et prolonger la vie des éléments le plus longtemps possible, nous vous conseillons de chauffer et de refroidir à des taux de rampe lents (5 °C/min par exemple), et d'éviter d'ouvrir la porte à des températures élevées.

Lors de la première installation des éléments et du remplacement des éléments ultérieurs, faites fonctionner le produit à 1 500 °C pendant une heure pour former une glaçure de protection à la surface des éléments.

### 5.4 Matériaux sous atmosphères corrosives

Dans des atmosphères oxydantes, les oxydes métalliques réagissent avec la couche de silice située à la surface des éléments, ce qui peut entraîner une défaillance prématurée. Protégez les éléments de la poussière et des projections de métal en fusion lors du chargement du four. Protégez-les aussi des fumées émises lors d'une fusion, en particulier provenant des fondants. Évitez également d'utiliser des composés présentant une teneur élevée en alcalis.

Le four est conçu pour une utilisation jusqu'à sa température maximale dans des atmosphères oxydantes. Il peut en revanche fonctionner sans problème dans des atmosphères neutres ou de carburation. Il peut être utilisé dans des atmosphères à base d'azote, d'argon ou d'hélium jusqu'à 1 600 °C. Notez que nous ne recommandons pas de travailler dans des atmosphères réductrices. Le dioxyde de soufre n'est pas nocif à faibles concentrations. Toutefois, le chlore et le fluor attaquent les éléments oxydés et doivent donc être évités. Des gaz nocifs peuvent se former et s'accumuler dans les espaces mal ventilés.

Il n'est pas recommandé de calciner des matériaux carbonés dans le four. Notez toutefois que d'autres fours Carbolite Gero sont adaptés pour ce type d'application.

Lorsqu'une alimentation au gaz est présente (option), une étiquette située à proximité indique « GAZ INERTE UNIQUEMENT ».

Notez que la chambre n'est pas étanche au gaz. Votre consommation en gaz peut donc être élevée. Notez également que la chambre risque de toujours contenir une petite quantité d'air. Prévoyez des taux d'oxygène résiduel de 1 % à 2 %.

Faites fonctionner le four régulièrement à l'air libre à 1 500 °C pendant une heure pour préserver la glaçure de protection à la surface des éléments.

Le foyer peut être protégé de l'abrasion, si nécessaire, en ajoutant une plaque secondaire. Cet article consommable peut être soit en fibre céramique légère, soit en matériaux réfractaires d'alumine denses et très résistants à l'usure.

## 5.5 Sécurité de l'opérateur



Ce produit est équipé d'un interrupteur de sécurité permettant d'arrêter le circuit des éléments chauffants lorsque le four est ouvert. En l'actionnant, vous empêchez l'utilisateur de toucher les éléments chauffants sous tension et interrompez le chauffage du produit si le four est ouvert. Vous devez donc vérifier régulièrement le bon fonctionnement de cet interrupteur.



Selon les applications, les surfaces de la chambre de travail et de la charge peuvent rester très chaudes, même après l'arrêt de l'appareil. Prenez garde à ne pas vous brûler. Utilisez un équipement de protection individuel ou attendez que l'appareil revienne à la température ambiante.

Avant de retirer un objet très chaud du produit, assurez-vous de pouvoir le déposer en lieu sûr. Si nécessaire, utilisez des pinces, un masque et des gants résistants à la chaleur. Utilisez des vêtements résistants à la chaleur et une protection faciale pour vous protéger de la chaleur dégagée quand le four est ouvert.

La chaleur dégagée est élevée si vous ouvrez le produit lors de son fonctionnement. Ne laissez pas d'objets inflammables à proximité du produit, ni d'objets susceptibles d'être endommagés par la chaleur dégagée.

## 5.6 Remarques concernant la régulation de température

Ce produit est conçu pour chauffer et refroidir à des vitesses contrôlés. Les vitesses de chauffage et de refroidissement peuvent être définies grâce au programmeur de température. Ce dernier permet au four de chauffer ou de refroidir à des vitesses plus lentes si vous le souhaitez. Des périodes de pause ou d'arrêt peuvent également être programmées si nécessaire.

Le programmeur est utilisé en conjonction avec un régulateur de puissance d'angle de phase à thyristor, qui comprend un potentiomètre limiteur de courant pré-réglé par Carbolite Gero, mais qui nécessitera quelques réglages en cas de changement de la tension d'alimentation.

Les éléments sont connectés en série à travers la sortie basse tension d'un transformateur situé dans le coffrage du four. Les éléments en disilicure de molybdène ne sont pas affectés par le vieillissement. Si un élément est défectueux, il n'est pas nécessaire de remplacer le jeu complet.

## 5.7 Fissuration au niveau de l'isolation

Dans ces fours, le matériau isolant est susceptible de se craqueler en surface après plusieurs cycles de chauffage à haute température. Il s'agit d'un phénomène normal, et notez bien que les fissures n'affectent pas les performances du produit.

## 5.8 Avertissements liés aux thermocouples

(1) Si vous utilisez régulièrement des thermocouples (de gamme 1 700-1 800 °C) à des températures supérieures à 1650 °C, vous constaterez peut-être que la précision se dégrade et que les valeurs de sortie diminuent dans le temps plus rapidement que si ces mêmes thermocouples étaient utilisés à des températures inférieures à 1 650 °C. Vous risquez alors de faire fonctionner à des températures plus élevées que celles indiquées.

Nous invitons donc les opérateurs à vérifier régulièrement les valeurs de sortie des thermocouples, soit en faisant un test d'étalonnage, soit en les comparant avec celles d'un nouveau thermocouple de référence ayant été utilisé à des températures élevées depuis moins longtemps.

À défaut, vous risquez de surchauffer le four et vos pièces de travail, et probablement de les endommager.

(2) Les thermocouples montés sur ces modèles n'envoient que de très faibles valeurs de sortie pour des températures inférieures à 600 °C. Il n'est pas possible d'obtenir des valeurs précises à basse température. Vous pourrez même enregistrer des températures négatives lorsque le four est démarré à froid.

Ce four n'est pas conçu pour fonctionner avec un point de consigne inférieur à 600 °C.

## 5.9 Option Creuset inversé

Ne négligez pas les consignes de sécurité présentées dans cette section : assurez-vous d'avoir une surface sécurisée sur laquelle vous pourrez placer le creuset à chaud. Si le processus le permet, évitez d'abaisser le foyer lorsque la chambre est chaude.

Selon la hauteur de la pièce de travail, vous devrez peut-être maintenir le creuset vers le haut lors du positionnement de la pièce de travail sur le foyer. Assurez-vous d'avoir des pinces adaptées avant de commencer.

### Option « Bride »

Cette option explique comment positionner le creuset au-dessus des grandes pièces de travail. La « bride » fournie est composée d'un plateau de soutien (pouvant être fixé sur une charnière du coffrage) et d'une paire de pinces isolées.

Lorsque le foyer est abaissé, fixez le plateau de soutien sur la charnière et faites-le pivoter sur le côté. Utilisez les pinces pour soulever le creuset jusqu'à la chambre, faites pivoter le plateau vers le centre, puis abaissez le creuset.

Placez la pièce de travail. Inversez la procédure ci-dessus et déposez le creuset avec précaution au-dessus de la pièce de travail. Retirez le plateau avant de relever le foyer.

### **5.10 Tube de protection de l'élément (option)**

Dans certaines applications, le matériau chauffé peut dégager des fumées ou engendrer des projections. Il est alors judicieux de mettre en place un creuset inversé pour protéger les éléments situés en permanence dans le corps du four.

Les tubes utilisés pour la protection des éléments à l'intérieur des modèles de fours BLF sont fragiles. Vous devez prendre toutes vos précautions lors de leur manipulation.

## 6.0 Maintenance

### 6.1 Maintenance générale

Il est préférable de réaliser des opérations de maintenance préventives plutôt que réactives. La nature et la fréquence des opérations de maintenance peuvent varier en fonction de l'utilisation du produit. Les actions suivantes sont recommandées :






### 6.2 Programme de maintenance

 CLIENT

 PERSONNEL QUALIFIÉ



**DANGER ! CHOC ÉLECTRIQUE.** Danger de mort. Seul le personnel qualifié en matière d'électricité peut réaliser les présentes procédures de maintenance.

Procédure de maintenance	Méthode	Fréquence				
		Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les mois	Tous les 6 mois	Tous les ans
<b>Sécurité</b>						
Fonction de l'interrupteur de sécurité	Définir une température de sécurité supérieure à la température ambiante et abaisser le foyer pour voir si le témoin de l'élément chauffant s'éteint					
Fonction de l'interrupteur de sécurité	Tout en baissant ou élevant le foyer, utiliser le bouton d'arrêt d'urgence pour vérifier s'il fonctionne correctement.					
Fonction de l'interrupteur de sécurité	Vérifier que le foyer ne s'élève ou ne s'abaisse pas lorsqu'il est ouvert.					
Fonction de l'interrupteur de sécurité	Mesures électriques 					
Circuit de sécurité de la surchauffe (si présent)	Définir une valeur de consigne de surchauffe inférieure à la température actuelle affichée et vérifier l'alarme de surchauffe comme détaillé dans le présent manuel					
Circuit de sécurité de la surchauffe (si présent)	Mesures électriques 					
Foyer	Inspection visuelle : contrôler le joint et vérifier s'il est abîmé.					
Foyer	Remplacer si besoin					
Ventilateurs de refroidissement (si présents)	Vérifier le fonctionnement des ventilateurs de refroidissement					
Cheminée / évacuation	Contrôler et nettoyer si besoin					
Sécurité électrique (externe)	Contrôle visuel des câbles externes et des prises					



### 6.2.1 Nettoyage

Des dépôts de suie sont susceptibles de se former à l'intérieur du four, selon le processus suivi. À intervalles appropriés, éliminez ces dépôts en chauffant comme indiqué dans les notes générales d'utilisation.



Vous pouvez nettoyer la surface externe du produit avec un chiffon humide. En revanche, veillez à ne pas mouiller l'intérieur du coffrage ou de la chambre. N'utilisez pas de solvants organiques.

## 6.3 Étalonnage

Après une utilisation prolongée, il peut s'avérer nécessaire de réétalonner le régulateur et/ou le thermocouple. C'est une étape à ne pas négliger pour les processus qui nécessitent des mesures de température précises ou pour ceux qui exploitent le produit à une température quasi maximale. Il est conseillé d'effectuer de temps à autre une vérification rapide à l'aide d'un thermocouple indépendant et d'un indicateur de température pour déterminer si un nouvel étalonnage complet est nécessaire. Carbolite Gero est en mesure de fournir ces articles.

Selon le régulateur installé, les instructions fournies peuvent préciser comment réaliser un étalonnage.

## 6.4 Service après-vente

Le service après-vente de Carbolite Gero Service dispose d'une équipe d'ingénieurs de maintenance capables de réparer, d'étalonner et d'effectuer les opérations de maintenance préventive des fours et des étuves dans les ateliers de Carbolite Gero et sur les sites des clients du monde entier. Un appel téléphonique ou un e-mail permettent souvent de diagnostiquer une panne et de déterminer la pièce détachée à envoyer.

Dans toutes vos correspondances, précisez toujours le numéro de série et le type de modèle indiqués sur la plaque signalétique du produit. Le numéro de série et le type de modèle sont également spécifiés au dos de ce manuel lors de la livraison du produit.

Pour contacter Carbolite Gero Service ou Carbolite Gero, reportez-vous au dos de ce manuel.

## 6.5 Pièces détachées et kits de pièces détachées recommandés

Carbolite Gero peut fournir les pièces détachées individuellement ou un kit contenant les articles les plus fréquemment requis. La commande anticipée d'un kit peut vous faire gagner du temps en cas de panne.

Chaque kit comprend un thermocouple, une gaine, un thyristor de puissance, une pièce isolante de porte et un jeu d'éléments, des clips et tresses, des pinces à éléments et des isolateurs. Vous pouvez commander les pièces détachées séparément.

Lorsque vous commandez des pièces détachées, précisez le modèle du produit, comme expliqué ci-dessus.

## **6.6 Réglage de la puissance (régulateur)**

Le régulateur du produit comprend un paramètre de puissance limite OP.Hi, qui n'est généralement pas accessible à l'opérateur.

Le réglage correct de la puissance limite dépend de la tension d'alimentation. Consultez le tableau présenté à la section 10.0

## **6.7 Réglage de la puissance (thyristor)**

La série de thyristors limiteurs de courant qui contrôlent l'alimentation des éléments sont équipés d'une résistance ajustable réglée en usine, de manière à limiter le courant maximal fourni. Si vous décidez de travailler avec une nouvelle tension d'alimentation ou d'ajouter un nouveau thyristor, des réglages supplémentaires seront peut-être nécessaires.

Les intensités maximales des éléments de ce modèle sont précisées à la section 10.0. Contactez Carbolite Gero pour en savoir plus.

## 7.0 Réparations et remplacements

### 7.1 Avertissement de sécurité – Déconnexion de l'alimentation



Éteignez immédiatement le produit en cas d'événement imprévu (par exemple, un dégagement de fumée important). Laissez le produit revenir à la température ambiante avant inspection.



Veillez à ce que le produit soit toujours débranché avant d'effectuer une réparation.

**Attention** : vous pouvez utiliser un système de fusible neutre/à double pôle avec ce produit.

### 7.2 Avertissement de sécurité – Isolation de fibre réfractaire



**Isolation à partir de laine isolante haute température**  
**Fibre céramique réfractaire, plus connue sous le nom de laine de silicate d'alumine (ASW).**

Ce produit utilise des produits à base de **laine de silicate d'alumine** pour son isolation thermique. Ces matériaux peuvent se présenter sous la forme de couches de fibres ou de feutres, de plaques ou de pièces formées, de laine minérale ou de fibres isolantes en vrac.

L'utilisation normale du produit ne génère pas de niveaux significatifs de poussières en suspension provenant de ces matériaux. En revanche, des niveaux plus importants peuvent être observés lors des opérations de maintenance ou d'une réparation.

Bien qu'aucun danger ne soit démontré pour la santé à long terme, il est vivement recommandé de prendre des mesures de précaution appropriées lors de la manipulation de ces matériaux.

**Une exposition à la poussière de fibres peut en effet favoriser le développement de maladies respiratoires.**

**Lorsque vous manipulez ce type de matériau, portez toujours un équipement de protection respiratoire homologué (FFP3 par exemple), des lunettes de protection, des gants et des vêtements à manches longues.**

**Évitez de morceler ce type de déchets. Éliminez-les dans des récipients fermés hermétiquement.**

**Après toute manipulation, rincez à l'eau la peau exposée, avant de nettoyer doucement avec du savon (et non du détergent). Lavez vos vêtements de travail séparément.**

Avant d'entreprendre une réparation importante, il est recommandé de se reporter à l'European Association representing the High Temperature Insulation Wool industry ([www.ecfia.eu](http://www.ecfia.eu), Association européenne du secteur des laines isolantes haute température).

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à nous contacter. Notez que Carbolite Gero Service peut également établir un devis pour toute réparation à réaliser dans vos locaux ou dans nos usines.

### 7.3 Avertissement de sécurité – Éléments en disilicde de molybdène



Les éléments en disilicde de molybdène forment une surface vitrée lorsqu'ils sont chauffés. En raison des nombreux cycles de chauffage et de refroidissement, des contraintes internes peuvent se former et fragiliser la glaçure. La glaçure peut alors parfois se fractionner en une multitude de particules coupantes lorsqu'on la manipule. C'est pourquoi vous devez toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des éléments.

Manipulez les éléments de chauffage très prudemment, car ils sont très fragiles. Évitez également de toucher la surface de chauffage (partie mince de l'élément). Vous risquez de l'endommager/la corroder par simple contact avec la peau.

### 7.4 Remplacement du régulateur de température

Reportez-vous aux instructions du régulateur pour savoir comment le remplacer.

### 7.5 Remplacement des fusibles

Les fusibles sont indiqués sur le schéma de câblage par des codes de type (F1, F2 par exemple). Pour en savoir plus sur les fusibles, consultez la section 10.0.

*Le type de fusible que vous pouvez utiliser dépend du modèle et de la tension.*

Si un fusible a sauté, il est préférable qu'un électricien vérifie les circuits internes.

Remplacez les fusibles concernés par des fusibles adaptés. Pour des raisons de sécurité, n'installez pas des fusibles de valeur supérieure sans consulter Carbolite Gero au préalable.

Les fusibles se trouvent à proximité du point d'entrée du câble. Il est nécessaire de retirer le panneau arrière ou celui du boîtier de contrôle pour y accéder.

### 7.6 Remplacement du thermocouple

Débranchez le produit et retirez le panneau d'accès aux éléments.

Notez bien les connexions du thermocouple. L'embase négative du thermocouple est marquée en bleu. Le câble de « compensation » des thermocouples de gamme 1 700-1 800 °C est en cuivre.

Déconnectez le thermocouple de son bornier.

Courbez le métal ou libérez la gaine du thermocouple. Retirez cette dernière et éliminez les fragments provenant du thermocouple.

Réassemblez le tout avec un nouveau thermocouple, tout en respectant le code couleur. Veillez à ne pas tordre le thermocouple lorsque vous l'insérez et à plier la languette métallique (ou la vis insérée) pour fixer la gaine.

Remplacez le panneau d'accès aux éléments du produit.

### **7.7 Procédure de remplacement du tube de protection de l'élément (option)**

Assurez-vous que le four est froid et isolé de la connexion électrique.

Dans la partie inférieure du capot avant, vous trouverez une maille en acier inoxydable, qui doit être retirée pour accéder à la partie inférieure du four.

Vous verrez trois supports en acier inoxydable en forme de croissant qui soutiennent le tube de protection une fois positionné. Vous devez les retirer en desserrant les deux vis qui maintiennent chacun d'eux à leur place. Prenez toutes vos précautions, car l'isolation est susceptible de tomber si elle n'est pas soutenue lors de l'enlèvement de ces éléments.

Une fois les sections isolantes retirées, faites passer le tube à travers le trou au bas du four et positionnez-le correctement dans le renforcement situé au niveau du plafond du four.

Une fois terminé, remettez en place les sections isolantes et les supports associés.

Remplacez la maille de protection en acier inoxydable dans la partie inférieure du four.

### **7.8 Remplacement de l'isolation**

Après tout remplacement des matériaux isolants, faites fonctionner le produit à 1 500 °C afin d'éliminer les matières volatiles. Réalisez cette opération dans un endroit bien ventilé.

## 7.9 Installation et remplacement des éléments



**Consultez la section 7.3 – Avertissement de sécurité – Disilicidé de molybdène.**



Les éléments en disilicidé de molybdène forment une surface vitrée lorsqu'ils sont chauffés. En raison des nombreux cycles de chauffage et de refroidissement, des contraintes internes peuvent se former et fragiliser la glaçure. La glaçure peut alors parfois se fractionner en une multitude de particules coupantes lorsqu'on la manipule. C'est pourquoi vous devez toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des éléments.

Manipulez les éléments de chauffage très prudemment, car ils sont très fragiles. Évitez également de toucher la surface de chauffage (partie mince de l'élément). Vous risquez de l'endommager/la corroder par simple contact avec la peau.

Retirez le panneau d'accès aux éléments (voir la section 2.1).

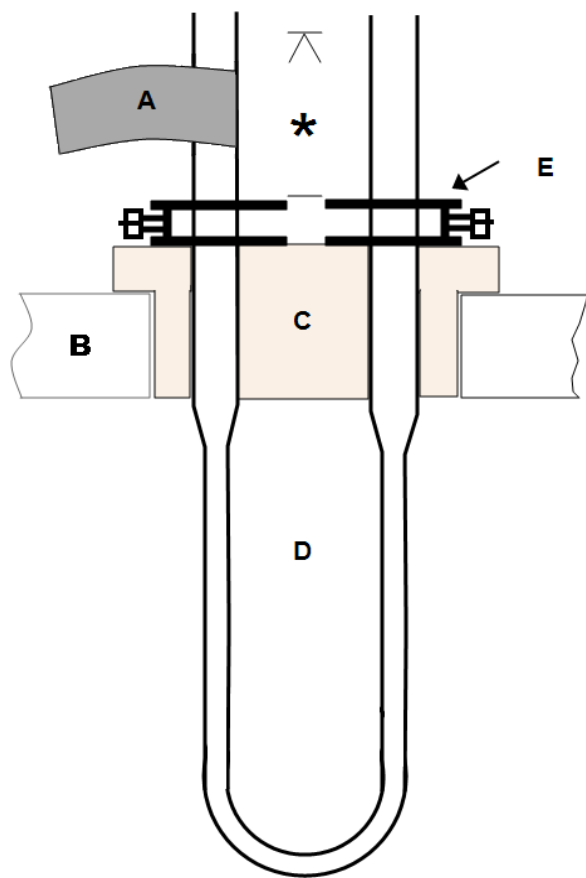
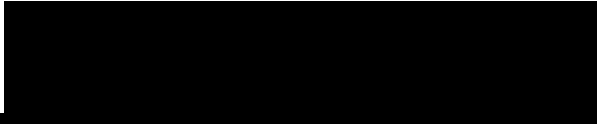
Retirez les tresses en aluminium et les clips avec vos mains ou la pince dédiée, selon le type de clip (ou retirez les clips et les tresses combinés, si tel est le cas). Soulevez l'ancien élément et le bloc isolant : manipulez ce dernier avec précaution, car il est fragile. Retirez les pinces à éléments.

Manipulez les éléments de chauffage très prudemment, car ils sont TRÈS FRAGILES. Évitez également de toucher la surface de chauffage (partie mince de l'élément).

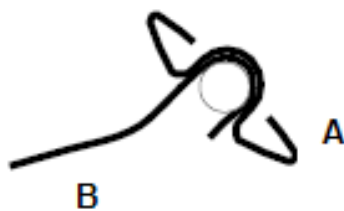
Déballez soigneusement les éléments et insérez-les dans les blocs isolants. Fixez les pinces à 45 mm (BLF 17/8) ou 30 mm (pour tous les autres modèles) de l'extrémité de l'élément, comme illustré dans l'image suivante.

Insérez le nouvel élément. Consultez le schéma de connexion pour vous guider. Les éléments des modèles monophasés sont tous connectés en série. Reconnectez les tresses. Assurez-vous qu'aucun clip/aucune tresse n'en touche un/une autre ou d'autres pièces du four.

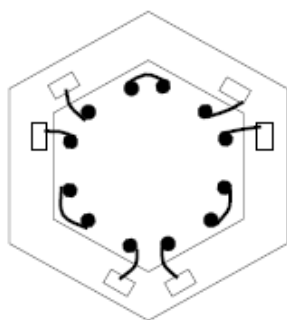
Après installation des nouveaux éléments, faites fonctionner le four à 1 500 °C pendant une heure. Cette étape permet la formation d'une glaçure de protection à la surface des éléments.



Touche	
A	Tresse
B	Isolation du plafond
C	Bloc d'éléments
D	Élément
E	Pince à éléments
*	Voir texte



Touche	
A	Clip
B	Tresse

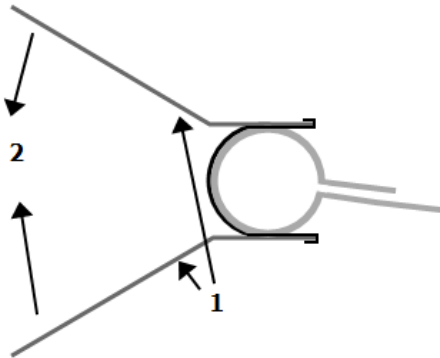


Connexions des éléments  
(Exemple en triphasé)

### Utilisation de la pince à clip

La distance entre le haut de la pince à éléments et le haut de l'élément doit être de 40 mm.

Les clips plus grands nécessitent une pince à clip, qui possède deux leviers :



1. Pince à clip
2. Pressez manuellement

## 8.0 Examen des défaillances

A. Le four ne chauffe pas					
1.	Les témoins de CHAUFFAGE sont ALLUMÉS	▶	Un ohmmètre ajouté au circuit des éléments indique que le circuit est ouvert	▶	Un élément chauffant est défectueux
2.	Les témoins de CHAUFFAGE sont ÉTEINTS	▶	Le régulateur indique une température très élevée ou un code tel que S.br	▶	Le thermocouple est défectueux ou présente un défaut de câblage
		▶	Le régulateur indique une température basse	▶	Il se peut que les interrupteurs de porte soient défectueux ou aient besoin d'être réglés
				▶	Le fusible du thyristor a peut-être sauté
				▶	Il se peut que le thyristor de puissance ne s'allume pas en raison d'une panne interne, d'un câblage défectueux provenant du régulateur ou d'un régulateur défaillant
		▶	Aucun voyant ne s'allume sur le régulateur	▶	Vérifiez les fusibles d'alimentation ainsi que tous les fusibles du compartiment de régulation du produit
				▶	Le régulateur peut être défectueux ou n'est pas alimenté en raison d'un interrupteur défaillant ou d'un défaut de câblage

**B. Produit en surchauffe**

1.	Le témoin de CHAUFFAGE s'éteint avec l'interrupteur d'instrument	▶	Le régulateur indique une température très élevée	▶	Le régulateur est défectueux
		▶	Le régulateur indique une température basse	▶	Il est possible que le thermocouple soit court-circuité ou ait été retiré du four
				▶	Il se peut que le thermocouple soit branché dans le mauvais sens
				▶	Le régulateur peut-être défectueux
2.	Le témoin de CHAUFFAGE ne s'éteint pas avec l'interrupteur d'instrument et le problème persiste lorsqu'un fusible de contrôle de 2 A est retiré de son porte-fusible	▶	Le thyristor de puissance est bloqué en position « OUVERTE »	▶	Recherchez un défaut éventuel au niveau du câblage ayant pu entraîner la surcharge du thyristor <i>Isolez le four si ce problème persiste</i>



## 10.0 Fusibles et réglages de la puissance

### 10.1 Fusibles

F1 - F3 : Reportez-vous aux schémas de circuit.

F1	Fusibles d'alimentation interne	Montés si le câble d'alimentation l'est également. Intégrés sur certains types de filtres EMC.	GEC Safeclip du type indiqué (type F en verre jusqu'à 16 A) 38 mm x 10 mm type F monté sur circuit(s) imprimé(s) du filtre EMC.			
F2	Fusibles de circuits auxiliaires	Intégrés sur certains types de filtres EMC. Peuvent être omis jusqu'à une intensité de 25 A/phase.	2 A type F en verre Intégrés : 20 mm x 5 mm Autre : 32 mm x 6 mm			
F3	Fusibles du témoin de chauffage	Peuvent être omis jusqu'à une intensité de 25 A/phase.	2 A type F en verre 32 mm x 6 mm			
	Fusible des thyristors		Ferraz Protistor du calibre indiqué			
	Fusibles clients	Requis si aucun câble d'alimentation n'est fourni. Recommandés si un câble est fourni.	Consultez la plaque signalétique pour connaître la valeur du courant. Consultez le tableau ci-dessous pour choisir la valeur du fusible.			
Modèle	Phases	Volts	Valeur des fusibles d'alimentation	Type	Valeur des fusibles des thyristors	Intensité limite (circuit des éléments)
BLF 17/3	Monophasée	208 V	32 A	NS32	50 A	80 A
BLF 17/3	Monophasée	200 V	32 A	NS32	50 A	80 A
BLF 17/3	Monophasée	230 V	32 A	NS32	50 A	80 A
BLF 17/3	Monophasée	240 V	32 A	NS32	50 A	80 A
BLF 17/3	Deux phases	380 V	16 A	NS32	50 A	80 A

## 10.2 Réglages de la puissance

Les paramètres de puissance limite (OP.Hi) de ce modèle dépendent de la tension. Les chiffres représentent le pourcentage maximal de temps au cours duquel une puissance contrôlée est fournie aux éléments. N'essayez pas d'« améliorer le rendement » en choisissant des valeurs supérieures à celles recommandées. Pour régler les paramètres, consultez la section « Modification de la puissance de sortie maximale » du manuel.

La puissance limite du régulateur (OP.Hi) doit être réglée sur 100 % pour ce produit. Consultez la plaque signalétique pour avoir des informations spécifiques au produit.

## 11.0 Caractéristiques

*Carbolite Gero se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit sans préavis.*

Modèle	T max (°C) °C	P max. (kW)	Dimensions de la chambre (mm)		Capacité estimée (l)	Poids net (kg)
			Hauteur	Diamètre		
Fours à chargement par le bas chauffés par des éléments en disilicure de molybdène, avec foyer actionné électriquement.						
BLF 17/3	1 700	4,2	190	150	3	155

### 11.1 Environnement

Les modèles figurant dans ce manuel contiennent des pièces électriques et doivent être entreposés et utilisés à l'intérieur dans des conditions adaptées :

Température : de 5 °C à 40 °C

Humidité relative : 80 % au maximum jusqu'à 31 °C, diminuant linéairement jusqu'à 50 % à 40 °C



Plaque  
signalétique

Les produits présentés dans ce manuel ne représentent qu'une petite partie d'une vaste gamme d'étuves, de fours à chambre et de fours tubulaires de laboratoire et industriels fabriqués par Carbolite Gero. Pour plus d'informations sur nos produits standards ou sur mesure, contactez-nous à l'adresse ci-dessous ou demandez conseil auprès de votre revendeur le plus proche.

Pour toute question relative aux opérations de maintenance préventive, la réparation et l'étalonnage de tous les fours et étuves, veuillez contacter :

**Carbolite Gero Service**

Tél. : +33 134644949

Fax : +33 134644450

E-mail : [sav@verder.fr](mailto:sav@verder.fr)

**Carbolite Gero Ltd,**

Parsons Lane, Hope, Hope Valley,  
S33 6RB, England.

Tél. : +44 (0) 1433 620011

Fax : 44 (0) 1433 621198

E-mail : [Info@carbolite-gero.com](mailto:Info@carbolite-gero.com)

[www.carbolite-gero.com](http://www.carbolite-gero.com)

**CARBOLITE**  
**GERO 30-3000°C**

Copyright © 2018 Carbolite Gero Limited