

# Système de fabrication additive RenAM 500



## Sommaire

1.	Avis juridiques . . . . .	8
1.1	Conditions générales et garantie . . . . .	8
1.2	Déclaration de conformité . . . . .	8
1.3	Directive WEEE . . . . .	8
1.4	Sécurité des batteries . . . . .	9
1.5	Élimination des batteries . . . . .	9
1.6	Informations FCC (États-Unis) . . . . .	9
1.6.1	47CFR section 15.19 . . . . .	9
1.6.2	47CFR section 15.21 . . . . .	10
1.6.3	47CFR section 15.105 . . . . .	10
1.7	REACH. . . . .	10
1.8	Contrôle de la pollution applicable en République populaire de Chine . . . . .	10
1.9	RoHS Chine . . . . .	10
1.10	Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) (Canada seulement) . . . . .	10
1.11	Modifications de l'équipement . . . . .	10
2.	Introduction. . . . .	11
2.1	Utilisation prévue . . . . .	11
2.2	Modèles RenAM série 500. . . . .	11
2.3	Documents de référence . . . . .	12
2.4	Informations essentielles dans ce manuel . . . . .	12
2.4.1	Avertissement . . . . .	12
2.4.2	Attention . . . . .	12
2.4.3	Remarque . . . . .	13
3.	Sécurité . . . . .	14
3.1	Informations de sécurité d'ordre général . . . . .	14
3.1.1	Lire les instructions . . . . .	14
3.1.2	Panneaux de sécurité et étiquettes de sécurité laser . . . . .	14
3.1.3	Diagrammes fonctionnels de sécurité . . . . .	18
3.1.3.1	Vue de face du RenAM 500 – fonctions de sécurité . . . . .	18
3.1.3.2	Vue arrière du RenAM 500 – fonctions de sécurité . . . . .	19
3.1.3.3	Vue de dessus du RenAM 500 – fonctions de sécurité . . . . .	20

3.2	Informations de sécurité pour le système .....	20
3.2.1	Transport et réinstallation du système .....	21
3.2.2	Responsabilités.....	21
3.2.3	Mesures de sécurité de base .....	22
3.2.4	Protection contre les explosions .....	23
3.2.5	Intervention d'urgence .....	23
3.2.6	Fonctionnement normal .....	23
3.2.7	Risques dus à des défaillances inattendues.....	23
3.2.8	Approbations, conformité et certification.....	24
3.2.9	Risques résiduels, entretien et mesures de protection.....	24
3.2.10	Nettoyage .....	24
3.2.11	Compatibilité électromagnétique.....	24
3.2.12	Mise hors service .....	25
3.3	Informations de sécurité pour les lasers .....	25
3.4	Consignes personnelles de sécurité .....	28
3.4.1	Manipulation .....	28
3.4.2	Lutte contre les incendies .....	28
3.4.3	Précautions de sécurité relatives au laser .....	29
3.4.4	Contrôle du niveau d'oxygène dans le local .....	29
3.4.5	Formation .....	30
3.4.6	Utilisation correcte .....	30
3.4.7	Utilisation inappropriée .....	30
3.4.8	Équipements de protection individuels (EPI) .....	31
3.4.9	Toxicité et exposition personnelle .....	32
3.4.10	Risques thermiques .....	33
3.4.11	Risques dus aux sources d'énergie latente .....	33
3.4.12	Ergonomie du système .....	33
3.5	Informations de sécurité pour les gaz inertes .....	34
3.6	Informations de sécurité pour les poudres métalliques .....	35
3.6.1	Conseils de manipulation de la poudre métallique .....	35
3.6.2	Inflammabilité .....	37
3.6.2.4	Combustibilité .....	37
3.6.2.5	Explosivité .....	38
3.6.3	Mise au rebut sécurisée des déchets .....	38
3.6.4	Manipulation et traitement. ....	39

3.6.5	Stockage . . . . .	40
3.6.6	Déversements . . . . .	40
3.6.7	Liste de contrôle de sécurité pour les poudres métalliques . . . . .	40
3.6.8	Risques dus à un incendie ou une explosion . . . . .	41
3.6.9	Sources d'inflammation identifiables . . . . .	42
3.6.10	Gaz d'hydrogène . . . . .	43
3.6.11	Fiches de données de sécurité . . . . .	43
3.6.12	Condensat métallique . . . . .	44
4.	Présentation du système . . . . .	45
4.1	Configuration du modèle . . . . .	45
4.2	Spécifications techniques . . . . .	45
4.3	Présentation du matériel . . . . .	45
4.3.1	RenAM 500 – vue de face . . . . .	46
4.3.2	RenAM 500 – vue arrière . . . . .	47
4.3.3	RenAM 500 – vue du côté droit . . . . .	48
4.3.4	Vue avant du RenAM 500 avec la porte pour le remplissage de poudre et le grand filtre SafeChange™ ouverte . . . . .	49
4.3.5	Vue avant du RenAM 500 Flex avec la porte pour la récupération et le grand filtre à changement sécurisé SafeChange™ ouverte . . . . .	50
4.3.6	Vue arrière du RenAM 500 avec la porte de l'armoire arrière droite ouverte . . . . .	51
4.3.7	Vue arrière du RenAM 500 Flex avec les portes de l'armoire arrière droite et du milieu ouvertes . . . . .	52
4.3.8	RenAM 500 – vue en plan . . . . .	53
5.	Équipements périphériques . . . . .	54
5.1	Aspirateur ATEX (obligatoire) . . . . .	55
5.1.1	Spécifications techniques . . . . .	56
5.1.2	Sécurité concernant l'aspirateur ATEX . . . . .	56
5.1.3	Fonctionnement de l'aspirateur ATEX . . . . .	57
5.2	Refroidisseur (obligatoire) . . . . .	58
5.2.1	Refroidisseur à air – spécifications techniques . . . . .	59
5.2.2	Refroidisseur à eau – spécifications techniques . . . . .	60
5.3	Unité de microbillage et extracteur (en option) . . . . .	61
5.3.1	Spécifications techniques . . . . .	62
5.4	Four (en option) . . . . .	63
5.4.1	Spécifications techniques . . . . .	64
5.4.2	Consommation de gaz argon du four . . . . .	64

5.5	Élévateur universel (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex) . . . . .	65
5.6	Chariot pour bac (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) . . . . .	66
5.6.1	Spécifications techniques . . . . .	66
5.7	Système de tamisage de poudre (tamis) (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex) . . . . .	67
5.7.1	Spécifications techniques . . . . .	68
5.8	Plateforme de travail (recommandée pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex) . . . . .	69
5.8.1	Spécifications techniques . . . . .	69
5.9	Vérification du système optique (OSV) (recommandé) . . . . .	70
6.	Préparation du site et des installations. . . . .	71
6.1	Exigences concernant le local de fabrication. . . . .	71
6.1.1	Espace requis pour la salle des machines . . . . .	72
6.1.2	Exigences en termes d'encombrement au sol de l'équipement auxiliaire . . . . .	74
6.1.3	Exemple d'agencement du local de fabrication. . . . .	77
6.2	Exigences concernant la construction du local de fabrication . . . . .	78
6.3	Encombrement. . . . .	81
6.4	Exigences relatives à l'alimentation . . . . .	82
6.4.1	Système RenAM série 500 et puissance des équipements auxiliaires. . . . .	83
6.4.2	Système d'alimentation sans interruption . . . . .	84
6.5	Exigences relatives aux dispositifs d'évacuation de la chaleur . . . . .	86
6.5.1	Échangeur thermique fourni par le client . . . . .	87
6.6	Exigences relatives à la plomberie et l'eau . . . . .	87
6.6.1	Exigences relatives au grand filtre SafeChange™ . . . . .	87
6.6.2	Eaux usées . . . . .	87
6.6.3	Besoins en eau de l'installation pour le refroidisseur / échangeur thermique . . . . .	87
6.6.4	Refroidisseur à eau . . . . .	88
6.6.5	Échangeur thermique . . . . .	89
6.7	Alimentation en air comprimé . . . . .	89
6.7.1	Exigences relatives à l'air comprimé pour l'unité de microbillage . . . . .	89
6.8	Environnement d'exploitation . . . . .	89
6.8.1	Charges électriques et thermiques . . . . .	91
6.8.2	Émissions provenant des équipements . . . . .	92
6.9	Compatibilité électromagnétique . . . . .	92
6.10	Alimentation en argon . . . . .	92

6.11	Zonage ATEX . . . . .	94
6.12	Vibrations . . . . .	94
6.12.1	Impact des vibrations . . . . .	94
6.12.2	Atténuer les vibrations . . . . .	94
6.13	Données . . . . .	95
6.13.1	Critères réseau . . . . .	95
6.13.2	Connexion réseau . . . . .	96
6.13.3	Branchements à un seul ordinateur . . . . .	96
6.13.4	Pare-feu . . . . .	96
6.14	Considérations relatives à l'utilisation . . . . .	96
6.15	Panneaux et étiquettes de sécurité . . . . .	97
7.	Réception du système RenAM série 500 . . . . .	99
7.1	Contenu de la livraison . . . . .	99
7.1.1	Équipement standard pour RenAM 500 Flex . . . . .	99
7.1.2	Équipement standard pour RenAM 500 . . . . .	100
7.1.3	Équipement standard pour RenAM 500 Ultra . . . . .	100
7.2	Plan d'installation . . . . .	101
7.3	Exigences externes . . . . .	101
7.4	Exigences en matière de levage . . . . .	101
7.5	Poids et dimensions des caisses . . . . .	102
7.6	Contrôle . . . . .	102
7.7	Exigences relatives au stockage . . . . .	102
7.8	Exigences relatives au transport sur le site . . . . .	103
8.	Déchargement et déballage . . . . .	104
8.1	Déchargement de la caisse de la machine RenAM série 500 . . . . .	104
8.1.1	Outils et équipement requis . . . . .	104
8.1.2	Conseils de sécurité d'ordre général . . . . .	104
8.1.3	Procédure . . . . .	105
8.2	Extraction de la machine RenAM série 500 de la caisse . . . . .	106
8.2.1	Outils et équipement requis . . . . .	106
8.2.2	Procédure . . . . .	107
8.3	Déplacement de la machine RenAM série 500 vers le local de fabrication . . . . .	117
8.3.1	Outils et équipement requis . . . . .	117
8.3.2	Conseils de sécurité d'ordre général . . . . .	117
8.3.3	Procédure . . . . .	117

9.	Configuration du système . . . . .	119
9.1	Conseils de sécurité d'ordre général . . . . .	119
9.2	Installation du câble d'alimentation . . . . .	119
9.3	Connexion à la borne d'entrée du transformateur . . . . .	121
10.	Matériels et équipements essentiels . . . . .	124
10.1	Extincteurs . . . . .	124
10.2	Régulateur et bouteilles d'argon . . . . .	124
10.3	Capteurs de faible niveau d'oxygène . . . . .	124
10.4	Équipements de protection individuels (EPI) . . . . .	125
10.5	Composants électriques . . . . .	125
10.6	Isopropanol et articles de nettoyage . . . . .	126
10.7	Stockage des déchets . . . . .	126
10.8	Stockage de poudre . . . . .	126
10.9	Bancs de travail . . . . .	126
10.10	Marchepied mobile de sécurité . . . . .	126
10.11	Rangement des EPI . . . . .	126
10.12	Premiers secours et lavage des yeux . . . . .	126
10.13	PC réservé à la préparation de fichiers . . . . .	126
11.	Installation et mise en service . . . . .	127
11.1	Questionnaire de pré-installation . . . . .	128
11.1.1	Coordonnées des personnes à contacter . . . . .	128
11.1.2	Détails du système . . . . .	128
11.1.3	Préparation préalable et documentation de sécurité . . . . .	128
11.1.4	Installations et préparation du site . . . . .	129
11.1.5	Réception des équipements . . . . .	131
11.1.6	Installation et mise en service . . . . .	131
11.1.7	Équipements périphériques . . . . .	131
11.1.8	Équipements supplémentaires fournis par le client . . . . .	131
11.1.9	Confirmation . . . . .	132
12.	Formation . . . . .	133
13.	Assistance client . . . . .	134
13.1	Coordonnées des personnes à contacter . . . . .	134
14.	Glossaire . . . . .	136
14.1	Définitions . . . . .	136
14.2	Abréviations . . . . .	137

## 1. Avis juridiques

### 1.1 Conditions générales et garantie

Sauf si vous et Renishaw avez convenu et signé un accord écrit séparé, le matériel et/ou le(s) logiciel(s) sont vendus sous réserve des conditions générales de Renishaw fournies avec ce matériel et/ou le(s) logiciel(s), ou disponibles sur demande auprès de votre bureau Renishaw local.

Renishaw garantit son matériel et ses logiciels durant une période limitée (comme indiqué dans les conditions générales), à condition qu'ils soient installés et utilisés exactement tel que défini dans la documentation Renishaw associée. Vous devez consulter ces conditions générales pour connaître tous les détails de votre garantie.

Le matériel et/ou le(s) logiciel(s) que vous achetez auprès d'un fournisseur tiers sont soumis à des conditions générales distinctes fournies avec le(s)dit(s) matériel ou logiciel(s). Contactez votre fournisseur tiers pour obtenir de plus amples détails.

### 1.2 Déclaration de conformité



Renishaw plc déclare par la présente que la série RenAM 500 est conforme aux critères essentiels et aux autres dispositions pertinentes :

- des directives européennes applicables
- des textes réglementaires pertinents en vertu de la législation britannique
- des lois réglementaires sur les produits de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande

Le texte intégral de la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante :

**Conformité produit – Fabrication additive (renishaw.com)**

### 1.3 Directive WEEE



L'utilisation de ce symbole sur des produits Renishaw et/ou sur la documentation l'accompagnant indique que, pour sa mise au rebut, ce produit ne doit pas être mélangé aux ordures ménagères. Il incombe à l'utilisateur de jeter ce produit à un point de collecte réservé aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) afin d'en permettre la réutilisation ou le recyclage. Une mise au rebut correcte de ce produit permettra d'économiser des ressources précieuses et évitera des conséquences néfastes sur l'environnement. Pour en savoir plus à ce sujet, adressez-vous à votre service local de collecte de déchets ou à votre revendeur Renishaw

## 1.4 Sécurité des batteries

Ce produit est fourni avec des batteries lithium-métal non rechargeables. Ces batteries sont intégrées à l'appareil et ne peuvent être remplacées que par un technicien Renishaw.

- N'essayez pas de recharger ces batteries.
- Ne pas démonter, appliquer une pression excessive, percer, déformer ou soumettre les batteries à des chocs.
- Éliminez les batteries usagées conformément à la législation locale en matière d'environnement et de sécurité.

Veillez à respecter les réglementations nationales et internationales relatives au transport des batteries lorsque vous transportez ce produit tandis que les batteries sont insérées.

Les batteries lithium-métal sont classées comme étant des marchandises dangereuses à transporter et doivent être étiquetées et emballées conformément à la réglementation sur les marchandises dangereuses avant d'envisager tout transport. Pour réduire le risque de retard d'expédition, si vous devez renvoyer ce produit à Renishaw pour quelque raison que ce soit, ne renvoyez pas de batteries.

## 1.5 Élimination des batteries



L'utilisation de ce symbole sur les batteries, l'emballage ou les documents d'accompagnement indique que les batteries usagées ne doivent pas être mélangées aux ordures ménagères. Déposez les piles usagées dans un point de collecte désigné. Cela permettra d'éviter les potentiels effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine qui pourraient résulter d'un traitement inapproprié des déchets. Contactez les autorités locales ou le service d'élimination des déchets concernant la collecte et l'élimination des batteries. Toutes les batteries au lithium rechargeables doivent être entièrement déchargées ou protégées contre les courts-circuits avant d'être mises au rebut.

## 1.6 Informations FCC (États-Unis)

### 1.6.1 47CFR section 15.19

Ce dispositif est conforme à la Partie 15 de la réglementation FCC. L'exploitation est soumise aux deux conditions suivantes :

1. Ce dispositif ne doit pas provoquer d'interférences préjudiciables.
2. Ce matériel doit accepter toute interférence reçue, y compris celle susceptible de provoquer un fonctionnement intempestif.

## **1.6.2 47CFR section 15.21**

Attention : l'utilisateur doit savoir que tout changement ou modification de l'équipement n'ayant pas fait l'objet d'une approbation par Renishaw plc ou un représentant agréé peut annuler le droit d'utilisation de l'équipement par l'opérateur.

## **1.6.3 47CFR section 15.105**

Cet équipement a été testé et s'est avéré conforme aux tolérances visant les dispositifs numériques de classe A, conformément à la partie 15 des règlements de la FCC. Ces limites sont prévues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'équipement est utilisé dans le cadre d'un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé ni utilisé conformément au manuel d'utilisation, celui-ci peut causer des interférences nuisibles aux communications radio. L'utilisation de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible de causer des interférences nuisibles, auquel cas l'utilisateur sera tenu de remédier à ces interférences à ses frais.

## **1.7 REACH**

Les informations requises aux termes de l'Article 33(1) de la Réglementation CE n° 1907/2006 (« REACH », Enregistrement, Évaluation et Autorisation des substances Chimiques) concernant des produits contenant des substances extrêmement préoccupantes (Substances of Very High Concern - SVHC) sont disponibles sur le site :

**Conformité environnementale du produit – Fabrication additive (renishaw.com)**

## **1.8 Contrôle de la pollution applicable en République populaire de Chine**

Renishaw a établi un tableau en conformité aux dispositions de SJ/T 11364. Ce tableau est disponible sur demande auprès de Renishaw.

## **1.9 RoHS Chine**

Pour plus d'informations sur la directive RoHS en Chine, consultez le site :

**Conformité produit – Fabrication additive (renishaw.com)**

## **1.10 Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) (Canada seulement)**

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A) / NMB-003(A).

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A) / NMB-003(A).

## **1.11 Modifications de l'équipement**

Renishaw se réserve le droit de changer les spécifications de l'équipement sans préavis.

## 2. Introduction

Le procédé de fabrication additive (AM pour Additive Manufacturing) Renishaw vous permet de créer des composants métalliques solides homogènes directement à partir de données 3D CAO en utilisant une énergie laser de grande puissance pour faire fondre une fine poudre métallique. Ce procédé de fabrication est connu sous le nom de fusion laser sur lit de poudre (LPBF).

La série RenAM 500 est une machine d'AM complexe et sophistiquée conçue pour supporter le processus AM Renishaw. Pour que votre site soit correctement équipé pour votre nouveau système et pour minimiser les risques de problèmes ou de retards dans l'installation du système, il est essentiel de suivre les lignes directrices décrites dans le présent manuel de préparation et d'installation du site. Ce manuel décrit les protocoles de manipulation et de sécurité pour l'installation du tamis dans la machine RenAM série 500 sur votre site. Le site et la machine doivent être configurés en respectant scrupuleusement les instructions et les conseils fournis dans ce manuel pour garantir des performances optimales. Après avoir préparé le site et configuré la machine, vous devez remplir le questionnaire fourni dans ce manuel et le renvoyer à Renishaw avant l'installation et la mise en service par un représentant de Renishaw.

---

**REMARQUE :** Ce document est destiné à servir de guide pour préparer le site et configurer le système avant l'installation et la mise en service par un représentant de Renishaw. Il ne s'agit pas d'un manuel complet pour l'installation du système.

---

### 2.1 Utilisation prévue

Les machines Renishaw de la série RenAM 500 sont des équipements d'AM complexes utilisés pour soutenir le processus d'AM de Renishaw. Ils utilisent le système de flux de gaz le plus performant de l'industrie, un contrôle dynamique de précision et un logiciel pour les flux de travail numériques connectés afin de mettre à l'échelle votre application d'AM.

### 2.2 Modèles RenAM série 500

La série RenAM 500 de Renishaw est une plateforme complète de machines AM numériques multi-lasers, chacune conçue avec des caractéristiques et des capacités uniques. La série comprend les variantes suivantes :

- **Modèles RenAM Flex (RenAM 500S Flex, RenAM 500D Flex, RenAM 500Q Flex) :** Ces modèles sont équipés d'un système flexible de gestion de perte totale de poudre, offrant un haut degré d'adaptabilité dans la gestion de la poudre utilisée dans le processus de fabrication.
- **Modèles RenAM 500 Ultra (RenAM 500S Ultra, RenAM 500D Ultra, RenAM 500Q Ultra) :** Ces modèles sont équipés de systèmes embarqués de filtration et de recirculation de poudre. Ils intègrent également la technologie TEMPUS™ avancée et sont équipés de matériel LaserVIEW™ et MeltVIEW™ installé en standard, ce qui améliore la précision et l'efficacité du processus de fabrication.
- **Modèles RenAM 500 (RenAM 500S, RenAM 500D, RenAM 500Q) :** Ces modèles sont équipés de systèmes embarqués de filtration et de recirculation de poudre. Cependant, contrairement aux variantes Ultra, ils n'incluent pas en standard la technologie TEMPUS et le matériel pour les applications LaserVIEW et MeltVIEW.

Les lettres « S » et « Q » dans les noms de modèle indiquent le nombre de systèmes laser utilisés :

- « S » signifie un système à laser unique (1).
- « D » signifie qu'il s'agit d'un système double (2) laser.
- « Q » signifie un système quad (4) lasers.

En résumé, la série RenAM 500 offre une gamme de configurations, chacune adaptée pour répondre à des besoins et exigences de fabrication spécifiques. De la gestion flexible des poudres aux systèmes avancés de filtration et de recirculation embarqués, et des systèmes à laser unique à quadruple, le système RenAM série 500 constitue une solution complète pour l'AM numérique.

## 2.3 Documents de référence

En plus de ce manuel de préparation du site et d'installation, veuillez également vous reporter aux documents suivants pour obtenir des informations concernant d'autres aspects du système RenAM série 500 :

- Manuel d'utilisation du système de fabrication additive RenAM série 500 (référence Renishaw H-5800-4370)
- Fiche technique du système de fabrication additive RenAM série 500 (référence Renishaw H-5800-4030)

---

**REMARQUE :** Pour accéder aux dernières fiches techniques et fiches de données de sécurité pour chacune des poudres métalliques développées pour le système RenAM série 500, rendez-vous sur **Fiches techniques des matériaux et fiches de données sécurité – Fabrication additive (renishaw.com)**.

---

## 2.4 Informations essentielles dans ce manuel

Dans le cadre de ce manuel, les informations complémentaires qu'il est important de lire et de comprendre sont présentées sous la forme d'Avertissements, d'appels à Attention ou de Remarques. La définition et un exemple de chacune de ces informations sont présentés ci-dessous.

### 2.4.1 Avertissement

Exemple d'avertissement :

---

**AVERTISSEMENT :** Un avertissement a pour but d'indiquer à l'utilisateur final qu'il risque de se blesser ou de blesser d'autres personnes à proximité si la procédure décrite n'est pas respectée.

---

### 2.4.2 Attention

Exemple d'appels à l'attention :

---

**ATTENTION :** Un appel à l'attention a pour but d'indiquer à l'utilisateur qu'il risque de détériorer les équipements si la procédure décrite n'est pas respectée.

---

### 2.4.3 Remarque

Exemple de remarque :

---

**REMARQUE :** Une « Remarque » a pour but de signaler à l'utilisateur des informations importantes qui sont liées à la tâche ou à l'activité ou qui l'aideront à les effectuer.

---

### 3. Sécurité

#### 3.1 Informations de sécurité d'ordre général

Pour l'installation, l'utilisation et/ou l'entretien sécurisés de votre machine RenAM série 500, il est de la responsabilité du propriétaire de l'équipement de s'assurer que chaque personne qui utilise le système lit et comprend les instructions du fabricant. Cela inclut les étiquettes apposées sur l'équipement, ainsi que les manuels d'utilisation.

---

**ATTENTION :** L'installation et la mise en service du système RenAM par du personnel autre que les représentants de Renishaw annulera la garantie du système. Adressez-vous à Renishaw pour plus d'informations sur l'installation.

---

**AVERTISSEMENT :** Assurez-vous que tous les opérateurs ont suivi une formation approuvée par Renishaw avant d'utiliser le système RenAM série 500. L'utilisation du système sans avoir suivi une formation approuvée par Renishaw peut non seulement invalider la garantie du système, mais aussi l'endommager et présenter un risque sérieux de blessure pour l'opérateur et les personnes se trouvant à proximité.

---

**ATTENTION :** Toute utilisation de commandes, de réglages ou de procédures non explicitement spécifiés dans ce manuel peut entraîner une exposition dangereuse aux rayonnements. Suivez les instructions fournies dans ce manuel pour garantir la sécurité.

---

##### 3.1.1 Lire les instructions

---

**AVERTISSEMENT :** Avant d'installer, d'utiliser et/ou d'entretenir le système RenAM série 500 ou l'équipement auxiliaire, vous devez lire les instructions du fabricant. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

##### 3.1.2 Panneaux de sécurité et étiquettes de sécurité laser

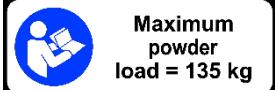
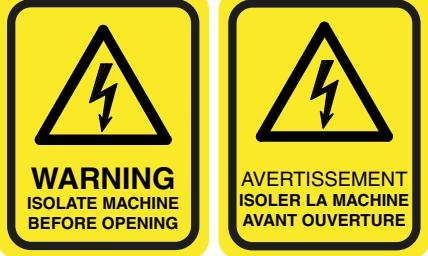
Le système RenAM série 500 comporte de nombreux panneaux de sécurité et étiquettes d'avertissement laser. Ils mettent en garde contre les dangers liés au système et fournissent des conseils quant à la sécurité laser. Des panneaux de sécurité de remplacement peuvent être commandés auprès de Renishaw.

---

**REMARQUE :** Les panneaux de sécurité et les étiquettes de sécurité laser installés sur la machine du système RenAM série 500 sont conformes aux exigences linguistiques obligatoires de TÜV SÜD et CE. Les panneaux de sécurité et les étiquettes d'avertissement laser dans les langues non obligatoires sont disponibles sur demande.

---

Les panneaux de sécurité et leur emplacement sont décrits dans le tableau qui suit.

Panneau de sécurité	Description et emplacement
	<p><b>Veuillez lire le manuel avant de commencer.</b></p> <p>Autocollant situé à l'avant du système RenAM série 500 à gauche du bouton de réinitialisation sous le panneau de commande tactile.</p> <p>Référence : M-6252-0264</p>
	<p>RenAM 500 Flex uniquement : Un autocollant situé sur le bras de chargement de la poudre.</p> <p>Référence : M-6810-2051</p>
	<p>RenAM 500 Flex uniquement : Un autocollant situé sur la trémie d'alimentation en poudre.</p> <p>Référence : M-6810-1047</p>
	<p>Deux autocollants situés sur le panneau supérieur à côté de l'échappement de gaz argon.</p> <p>Référence : M-6521-3811</p>
	<p><b>AVERTISSEMENT : PRÉSENCE DE HAUTES TENSIONS</b></p> <p><b>AVERTISSEMENT : ISOLER LA MACHINE AVANT D'OUVRIR</b></p> <p>Deux x deux autocollants, sur la porte de l'armoire électrique avant, à côté des deux verrous de sécurité.</p> <p>Deux x deux autocollants, sur la porte de l'armoire électrique arrière, à côté des deux verrous de sécurité.</p> <p>Deux x deux autocollants, sur la porte d'accès de la pompe de recirculation arrière centrale, à côté des deux verrous de sécurité.</p> <p>Trois x deux autocollants, un sur chacun des trois panneaux supérieurs.</p> <p>Référence : M-5774-1710</p>
	<p><b>AVERTISSEMENT : RISQUE D'ASPHYXIE</b></p> <p>Un autocollant, sur le panneau supérieur à côté de l'échappement de gaz argon.</p> <p>Référence : M-5774-0657</p>

	<p><b>ENCEINTE DE TYPE 1</b></p> <p>Située sur la plaque nominale à l'arrière du système.</p> <p>Référence : M-5778-8904</p>
	<p><b>AVERTISSEMENT : COURANT DE FUITE ÉLEVÉ</b></p> <p><b>CONNEXION DE TERRE INDISPENSABLE AVANT LE RACCORDEMENT DE L'ALIMENTATION</b></p> <p>Un autocollant à l'arrière du système, intégré à la plaque nominale du système.</p> <p>Référence : M-5774-5558</p>
	<p><b>Chariot-élévateur ici</b></p> <p>Deux autocollants sur l'avant du système placés en bas au-dessus du cache indiquant où un chariot élévateur doit soulever le système le cas échéant.</p> <p>Référence : M-5778-8915</p>
	<p><b>DANGER 400 V</b></p> <p><b>CET ÉQUIPEMENT DOIT ÊTRE MIS À LA TERRE</b></p> <p>Une étiquette sur le côté gauche du système, vers le bas, où le gaz argon et l'électricité pénètrent dans le système.</p> <p>Référence : M-6521-1391</p>
	

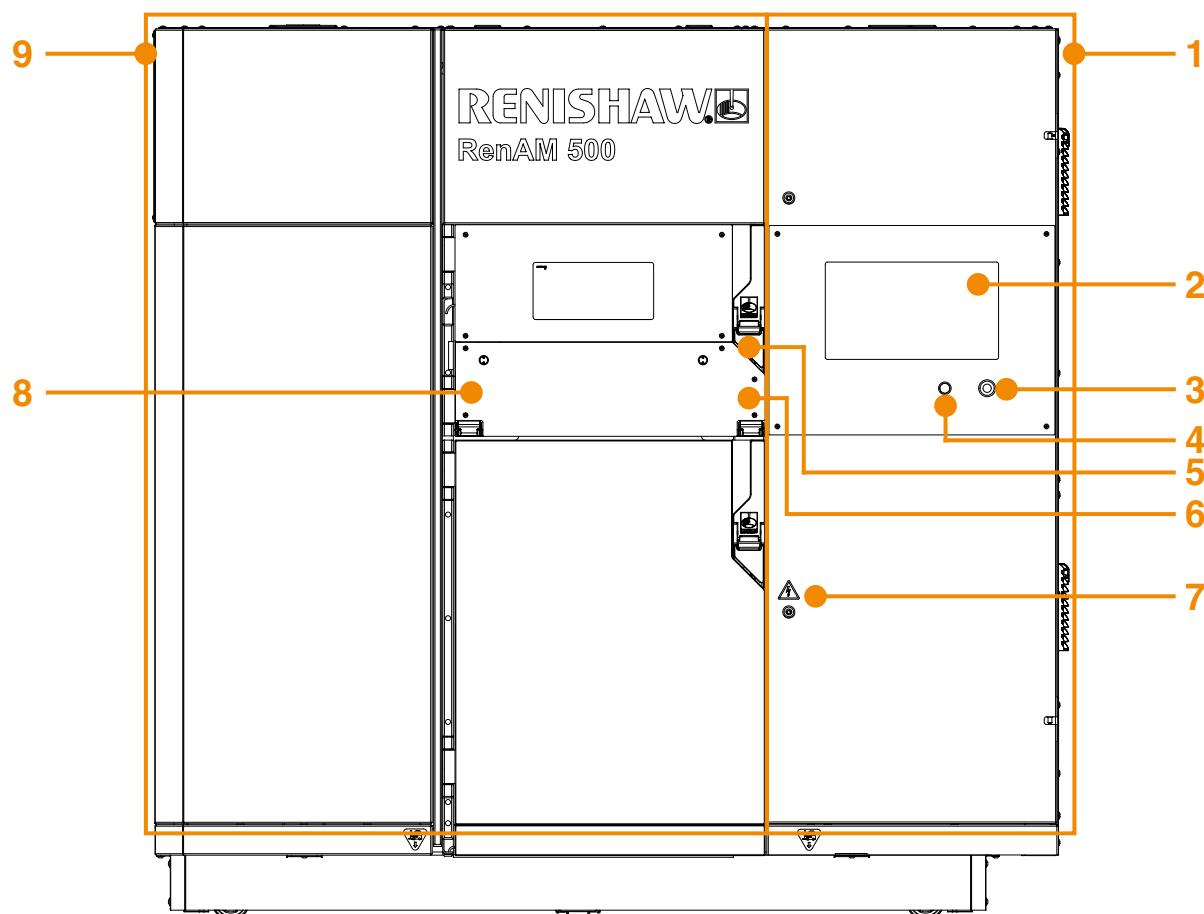
<p><b>WARNING</b></p> <p>HIGH LEAKAGE CURRENT LEAKAGE CURRENT &gt;100mA</p> <p>EARTH CONNECTION ESSENTIAL BEFORE CONNECTING SUPPLY</p> <p>COPPER CONDUCTOR ONLY CROSS SECTIONAL AREA TO BE AT LEAST 10mm<sup>2</sup></p> <p><b>SECONDARY EARTH</b></p> <p><b>POWER</b></p>  <p><b>DANGER</b> 400V</p> <p>THIS EQUIPMENT MUST BE EARTHED</p>	<p><b>AVERTISSEMENT : COURANT DE FUITE ÉLEVÉ.</b></p> <p><b>COURANT DE FUITE &gt;100 mA</b></p> <p><b>CONNEXION DE TERRE INDISPENSABLE AVANT LE RACCORDEMENT DE L'ALIMENTATION</b></p> <p><b>CONDUCTEUR EN CUIVRE UNIQUEMENT</b></p> <p><b>SUPERFICIE DE LA SECTION TRANSVERSALE D'AU MOINS 10 mm<sup>2</sup></b></p>
<p><b>AVERTISSEMENT</b></p> <p>COURANT DE FUITE ÉLEVÉ COURANT DE FUITE &gt;100mA</p> <p>MISE À LA TERRE ESSENTIELLE AVANT DE CONNECTER L'ALIMENTATION</p> <p>UTILISER SEULEMENT DES CONDUCTEURS EN CUIVRE SECTION DU CABLE DOIT ÊTRE D'AU MOINS 10 mm<sup>2</sup></p> <p><b>SECONDE MISE À LA TERRE</b></p> <p><b>ALIMENTATION</b></p>  <p><b>DANGER</b> 400V</p> <p>CET ÉQUIPEMENT DOIT ÊTRE MIS À LA TERRE</p>	<p>Une étiquette sur le côté gauche du système, vers le bas, où le gaz argon et l'électricité pénètrent dans le système.</p> <p>Référence : M-6521-1391</p>

### 3.1.3 Diagrammes fonctionnels de sécurité

Les figures suivantes illustrent les fonctions de sécurité des systèmes de fabrication additive RenAM série 500.

**REMARQUE :** Les figures suivantes montrent les vues avant, arrière et en plan du système RenAM 500 uniquement. Cependant, les mêmes fonctions de sécurité se trouvent aux mêmes endroits sur les RenAM 500 Flex et RenAM 500 Ultra.

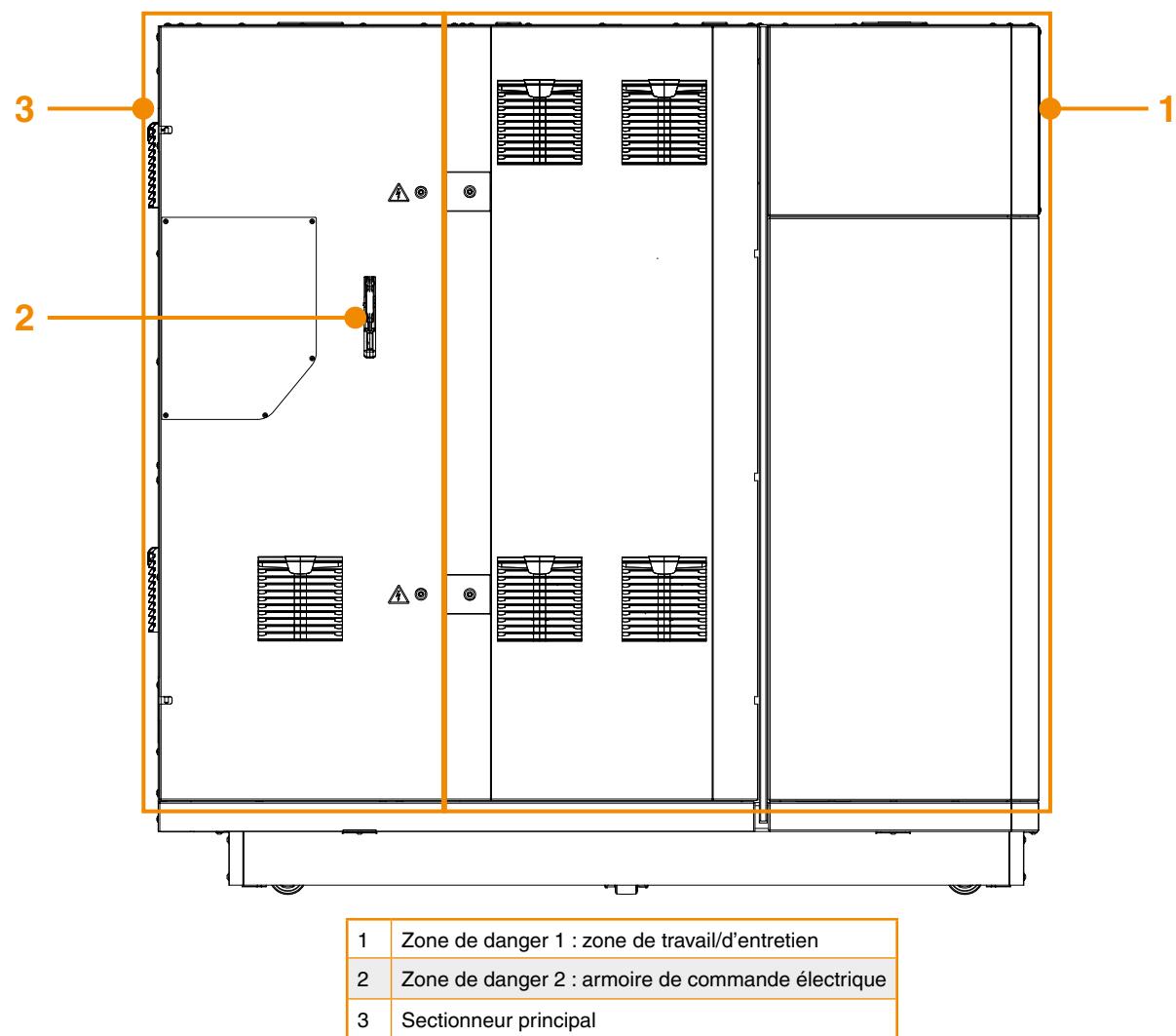
#### 3.1.3.1 Vue de face du RenAM 500 – fonctions de sécurité



1	Zone de danger 2 : armoire de commande électrique	6	Verrouillage de la porte mécanique
2	Panneau de commande à écran tactile de l'opérateur	7	Sélecteur de mode de service
3	Bouton d'arrêt d'urgence	8	Interrupteur magnétique de la porte de la boîte à gants
4	Bouton de réinitialisation	9	Zone de danger 1 : zone de travail/d'entretien
5	Interrupteur magnétique de la porte du local de fabrication		

**Figure 1** Vue de face du RenAM 500 – fonctions de sécurité

### 3.1.3.2 Vue arrière du RenAM 500 – fonctions de sécurité



**Figure 2** Vue arrière du RenAM 500 – fonctions de sécurité

### 3.1.3.3 Vue de dessus du RenAM 500 – fonctions de sécurité

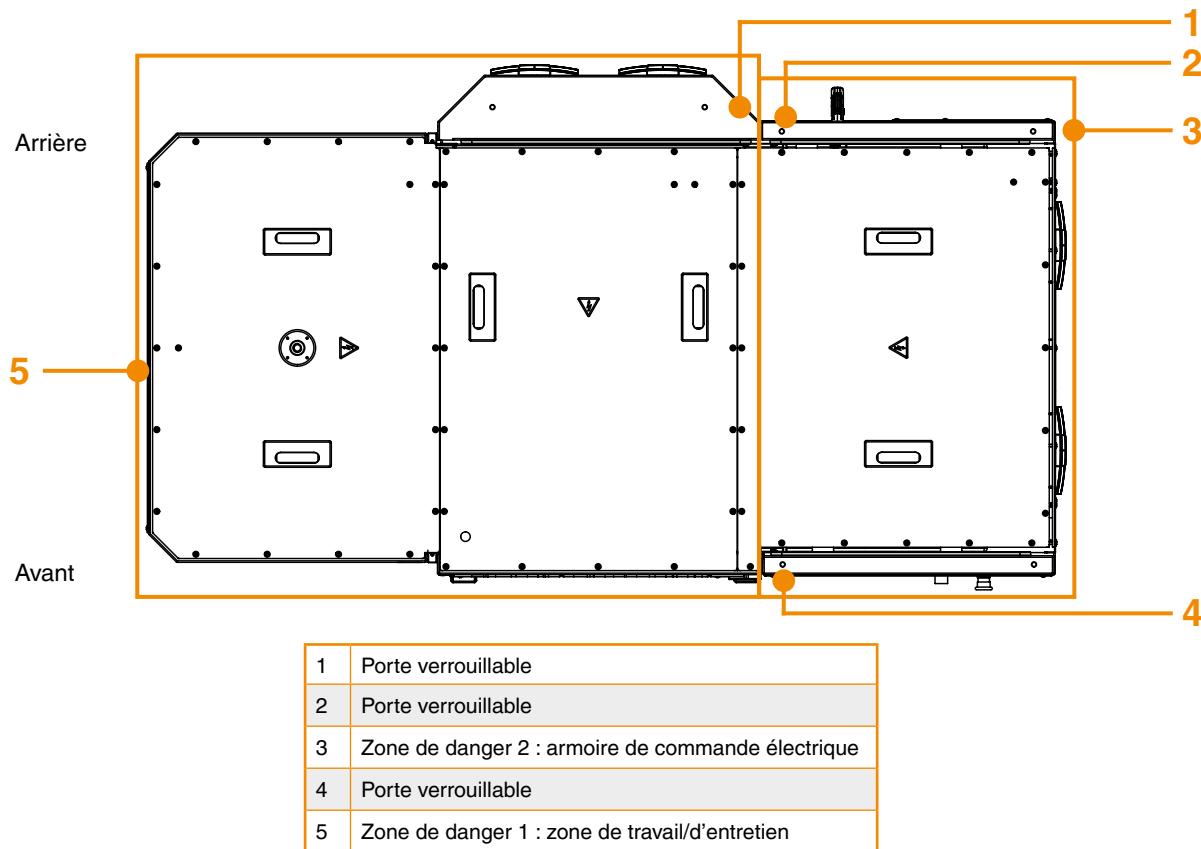


Figure 3 Vue de dessus du RenAM 500 – fonctions de sécurité

## 3.2 Informations de sécurité pour le système

Le système RenAM série 500 a été conçu dans un souci de sécurité et intègre donc de nombreux dispositifs de sécurité. Cependant des risques subsistent mais il est possible de les limiter grâce à une planification suffisante et une gestion prudente. Les dispositifs de sécurité du système RenAM série 500 incluent :

- Environnement argon étanche pour la fabrication
- RenAM 500 et RenAM 500 Ultra uniquement : Quatre détecteurs d'oxygène (deux sont associés à un niveau d'intégrité de sécurité) et un détecteur de pression dans le local de fabrication.
- RenAM 500 Flex uniquement : Trois détecteurs d'oxygène (l'un est associé à un niveau SIL) et un détecteur de pression dans le local de fabrication.
- RenAM 500 et RenAM 500 Ultra uniquement : Environnement entièrement hermétique avec recyclage automatisé de poudre
- Flasques à poudre étanches pour le remplissage de la poudre
- Adaptateur poudre permettant de dépoter la poudre des bidons fournisseurs vers des flasques à poudre
- Boîte à gants permettant d'effectuer la majorité des manipulations de poudre sous argon
- Enceinte laser de classe 1, avec dispositif de verrouillage

- Systèmes de grands filtres à changement sécurisé SafeChange™ conçus pour être immergés dans l'eau afin de permettre un démontage en toute sécurité
- Renishaw a approuvé et recommandé des équipements auxiliaires pour simplifier et faciliter le fonctionnement de la machine et la production de pièces.

### 3.2.1 Transport et réinstallation du système

S'il faut déplacer le système RenAM série 500 vers un autre site de production ou s'il est revendu, Renishaw est à votre disposition pour vous aider et vous conseiller. Dans cette optique, veuillez-nous en informer dans les plus brefs délais.

---

**ATTENTION :** Le transport du système RenAM série 500 doit être réalisé uniquement en suivant les conseils et les recommandations de Renishaw plc.

---

### 3.2.2 Responsabilités

Ce document sert de guide. Il ne sert pas à donner des instructions de travaux complètes pour l'installation de la machine. L'installation et la mise en service de l'équipement doit être menée par un ingénieur de service Renishaw.

En tant que propriétaire de l'équipement, vous devez vous assurer que toutes les réglementations, procédures et exigences locales et nationales nécessaires ont été prise en compte et respectées. Sans être exhaustive, la liste peut comprendre :

- La sécurité incendie
- L'évaluation des risques
- La gestion de l'hydrogène que la poudre humide peut dégager
- Le câblage électrique
- Le dégagement des passages et issues de secours
- La gestion de l'air et de la filtration
- Le stockage du gaz comprimé
- Les équipements de levage adéquats
- Les EPI – ceux-ci ne doivent pas générer de charge statique
- Le remplissage des fiches de données de sécurité
- La fourniture des instructions d'utilisation aux opérateurs
- La rédaction d'un document de prévention des explosions

---

**REMARQUE :** Lisez attentivement ce manuel et veillez à ce que toutes les instructions soient respectées. Veillez également à compléter et à soumettre à Renishaw la liste de contrôle contenue dans ce manuel. Ce processus permet de s'assurer que vous disposez de toutes les ressources, compétences, installations, équipements, services, systèmes et processus nécessaires à la réussite de l'installation et de la mise en service de votre système RenAM série 500 sur votre site.

---

Si vous le souhaitez, Renishaw peut vous aider à compléter cette liste de contrôle. Cela permettra de garantir un processus sans accrocs lors de la réception, de l'installation et de l'utilisation de la machine et de ses équipements auxiliaires. Comme les indications Renishaw sont spécifiques aux équipements fournis, il est absolument indispensable que l'installateur de l'équipement ait pris la responsabilité de planifier l'ensemble de l'installation.

### 3.2.3 Mesures de sécurité de base

La réglementation nationale appropriée et la politique interne des entreprises dicteront les critères minimaux normaux en termes de santé et de sécurité. L'évaluation de tous les risques doit être réalisée avant d'exploiter le système.

Toutes les sociétés utilisatrices doivent entreprendre une évaluation complète des risques afin de définir la nécessité de mesures complémentaires comme une évaluation Coshh et DSEAR, par exemple. Ceci servira de base pour les approvisionnements en EPI et pour les conditions et procédures d'exploitation du site en vue d'une utilisation en toute sécurité des équipements, du stockage et de la manipulation des matières premières et des déchets. Tous les équipements périphériques doivent être sélectionnés en prenant toutes ces exigences en considération.

La direction et les organismes de réglementations diffèrent selon la situation géographique de la machine RenAM série 500. Il conviendra donc d'identifier les organes gouvernementaux et de réglementation correspondant au territoire sur lequel se situe la machine RenAM série 500. Cette recherche devra viser les règlements régissant :

- La sécurité des machines
- La sécurité électrique
- La compatibilité électromagnétique
- L'utilisation des lasers
- L'utilisation de poudres métalliques fines
- L'utilisation, le stockage et le contrôle des gaz inertes
- Les petites quantités de déchets, entre autres les nanoparticules captées par le système de filtration, ainsi que leur élimination dans le respect des réglementations
- La gestion des charges électrostatiques

La révision des fiches de données de sécurité correspondant aux matières employées

En suivant les procédures adaptées, la manipulation de la plupart des poudres peut s'effectuer sous atmosphère inerte. Il convient toutefois de prendre des mesures pour minimiser l'exposition de la poudre métallique qui se retrouve en suspension dans l'air lors de la manipulation et du traitement des fabrications en utilisant des équipements de protection individuelle adéquats et d'autres équipements lorsque les composants sont retirés de la machine.

En cas de doute quant aux enjeux de santé et de sécurité et à vos obligations juridiques, nous vous conseillons de faire appel aux services d'un expert compétent en la matière.

### 3.2.4 Protection contre les explosions

Le système, les composants et les accessoires ne conviennent pas au fonctionnement ou au stockage dans des zones contenant des gaz explosifs. Renishaw vous recommande de rédiger et de maintenir un document de prévention des explosions conformément à la législation locale applicable au sein du territoire où se trouve le système RenAM série 500. En l'absence de législation locale applicable, Renishaw vous recommande de vous référer à la norme DSEAR (ATEX 137) ou NFPA applicable (NFPA 484) et de mettre au point votre document de prévention des explosions conformément à l'une de ces normes.

### 3.2.5 Intervention d'urgence

En cas d'urgence, appuyez immédiatement sur le bouton d'arrêt d'urgence situé sur le panneau avant du système RenAM série 500 pour arrêter le système. Après enclenchement du bouton d'arrêt d'urgence, prenez les mesures nécessaires conformément aux règles et procédures locales visant à gérer les situations d'urgence. L'activation du bouton d'arrêt d'urgence met en pause la fabrication.



Figure 4 Bouton d'arrêt d'urgence situé à l'avant du système RenAM série 500

### 3.2.6 Fonctionnement normal

---

**AVERTISSEMENT :** Lors de l'utilisation de l'équipement et/ou des équipements périphériques, aucun dispositif de sécurité ne doit être enlevé ni désactivé. Si les dispositifs de sécurité sont enlevés désactivés, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

L'équipement peut être utilisé uniquement en vous plaçant devant l'écran tactile. L'utilisation du système depuis tout autre emplacement est dangereuse. Le personnel habilité doit s'assurer qu'aucune personne non autorisée ne pénètre dans la zone de travail du système si cela s'avère dangereux.

### 3.2.7 Risques dus à des défaillances inattendues

---

**AVERTISSEMENT :** Veillez à ce que tous les protocoles de sécurité soient respectés et restez attentif pendant le fonctionnement du système. Le non-respect de ces mesures de sécurité peut entraîner des blessures graves.

---

Bien que l'équipement ait été rigoureusement testé, le danger d'une défaillance inattendue ne peut pas être complètement écarté lors d'une intervention sur l'équipement. Des défaillances peuvent se produire à cause des événements suivants :

- Panne du système de commande ;
- Restauration de l'alimentation après une panne de courant ;
- Influences externes sur l'équipement électrique.

### **3.2.8 Approbations, conformité et certification**

Les informations relatives aux approbations, à la conformité et à la certification du RenAM série 500 sont disponibles sur la déclaration de conformité. La déclaration de conformité est fournie avec le système RenAM série 500.

### **3.2.9 Risques résiduels, entretien et mesures de protection**

Veillez à effectuer une évaluation des risques pour vous assurer que le système RenAM série 500 de Renishaw fonctionne en toute sécurité dans les conditions de fonctionnement normal définies.

Veillez à vérifier et réviser régulièrement les évaluations des risques le cas échéant, particulièrement en cas de changement des variables de procédé, telles que de nouvelles matières, changement du type de gaz inerte utilisé et autres changements matériels, tels que les conditions de fonctionnement, car ceux-ci peuvent affecter les mesures de contrôle et les équipements utilisés lors du fonctionnement du système.

### **3.2.10 Nettoyage**

Renishaw recommande d'établir un planning complet concernant les tâches qui suivent afin de vous assurer que votre système RenAM série 500 ainsi que tous les équipements auxiliaires (par exemple, équipement de levage adéquat, aspirateur Ruwac, etc.) fonctionnent en toute sécurité et tel que prévu :

- Maintenance (utilisateur)
- Nettoyage (utilisateur)
- Entretien (ingénieur de service Renishaw)
- Calibrage (ingénieur de service Renishaw)

Il convient de consigner l'ensemble des activités susmentionnées. Si vous avez besoin de conseils ou d'aide, contactez Renishaw.

### **3.2.11 Compatibilité électromagnétique**

---

**AVERTISSEMENT :** Le système de fusion laser RenAM série 500 est prévu pour un usage industriel et n'est pas destiné à être utilisé à un quelconque moment dans un environnement résidentiel ou à être alimenté à partir de courant secteur basse tension.

---

### 3.2.12 Mise hors service

Il n'existe aucun risque résiduel connu associé aux systèmes RenAM série 500. Cependant, lors de la mise hors service du système, il convient de suivre les étapes ci-dessous :

- Initez et retirez les grands filtres à changement sécurisé.
- Retirez toute la poudre du système et nettoyez-le afin d'éliminer les résidus éventuels.

---

**AVERTISSEMENT :** Avant de commencer cette tâche, assurez-vous que vous portez les EPI adéquats : chaussures de sécurité à dissipation électrostatique, protection des yeux, masque de protection respiratoire intégral (conforme à la norme EN143 Type P3 + A1), gants de protection et vêtements couvrant toute la longueur du corps.

---

**REMARQUE :** Renishaw recommande de porter des vêtements à manches longues fabriqués à partir de tissus non statiques tels que le coton (éviter la laine et les tissus synthétiques). Évitez les revers ou les poches où de la poudre est susceptible de s'accumuler. Reportez-vous à la norme NFPA 484 pour obtenir plus de détails.

---

- Nettoyez le système en éliminant toute saleté résiduelle ou toutes émissions de procédé.
- Coupez l'alimentation en gaz inerte et ouvrez la vanne d'admission de gaz pour dépressuriser le système.
- Enlevez le tuyau d'alimentation en gaz inerte.
- Suivez la procédure d'arrêt du PC.
- Isolez l'alimentation électrique du système RenAM série 500.
- Vidangez le liquide de refroidissement du système.

---

**AVERTISSEMENT :** Consultez les exigences relatives aux équipements de protection individuelle pour la manipulation du fluide de refroidissement du système.

---

Il incombe à l'utilisateur de documenter les types de poudre qui ont été employés au sein du système et de mettre en évidence tout risque résiduel. Contactez Renishaw pour obtenir des recommandations quant à l'emballage, au changement d'emplacement ou à l'élimination.

## 3.3 Informations de sécurité pour les lasers

Afin de se conformer aux normes internationales, diverses étiquettes d'avertissement laser concernant le rayonnement laser sont apposées sur le système RenAM série 500 de Renishaw. Ces étiquettes font partie des consignes de sécurité. Il est recommandé aux utilisateurs de contrôler régulièrement l'état et la présence de ces étiquettes dans les emplacements illustrés sur les images suivantes.

Plus le numéro de classe de puissance du laser est élevé, plus le risque de rayonnement laser est important. Reportez-vous à la norme internationale IEC 60825 pour obtenir plus de détails. En fonctionnement normal, le système RenAM série 500 de Renishaw appartient à la « Classe 1 » selon la norme EN 60825-1, édition : 2014, Sécurité des appareils à laser – Partie 1.

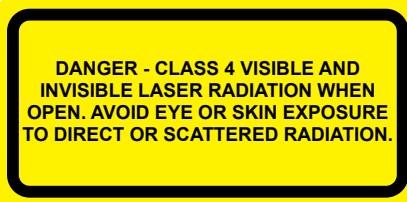
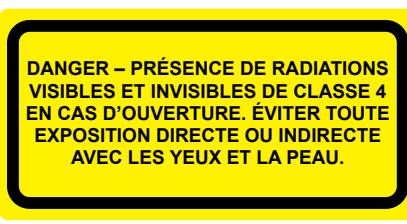
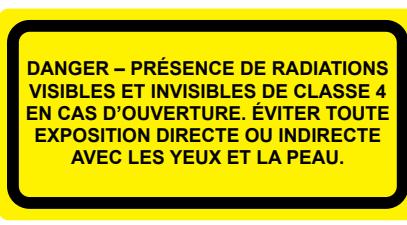
Voici un résumé de la norme :

Classification laser	Définition
Classe 1	La puissance de sortie est inférieure au niveau censé induire des dommages oculaires. Peut concerner des systèmes laser d'une classe supérieure impliquant des mesures techniques appropriées visant à s'assurer que l'accès au faisceau n'est pas raisonnablement possible.
Classe 1M	Peut être dangereux pour les yeux si le faisceau est observé à l'aide d'instruments optiques grossissants.
Classe 2	Puissance plus élevée que pour la classe 1. Toutefois le réflexe naturel de clignement des yeux devrait stopper toute exposition des yeux avant qu'elle n'occasionne des lésions. Une exposition répétée et délibérée au faisceau laser s'avère risquée.
Classe 2M	Semblable à la classe 2. Toutefois, ces produits peuvent être dangereux pour les yeux si le faisceau est observé à l'aide d'instruments optiques grossissants ou durant une période prolongée.
Classe 3R	Les utilisateurs doivent éviter d'observer le faisceau directement. Bien que le risque de lésions oculaires soit faible, la puissance dépasse l'exposition maximale autorisée pour une observation accidentelle et peut causer des lésions oculaires.
Classe 3B	Les lasers de classe 3B peuvent présenter une puissance suffisante pour provoquer une lésion oculaire, à la fois à partir du faisceau direct et des reflets.
Classe 4	Les lasers de classe 4 peuvent à la fois causer des lésions oculaires et cutanées et présenter un risque d'incendie.

Les étiquettes d'avertissement laser et leur emplacement sont décrits dans le tableau suivant.

Des étiquettes d'avertissement laser de remplacement peuvent être commandées auprès de Renishaw.

Étiquette laser	Description et emplacement
	<p>Étiquette de classe 1.</p> <p>Laser 1. IEC 60825-1 :2014. EN 60825-1 :2014.</p> <p>Située sur la plaque nominale à l'arrière du système.</p> <p>Référence : M-5774-0561</p>
	<p>Étiquette de classe 1.</p> <p>Laser 1. IEC 60825-1 :2014. EN 60825-1 :2014</p> <p>Située sur les trois panneaux de couverture (avant, arrière et haut) du module optique.</p> <p>Référence : M-5774-0561</p>
	<p>Étiquette de classe 1.</p> <p>Laser 1. IEC 60825-1 :2014. EN 60825-1 :2014</p> <p>Située à l'avant du système, dans le coin supérieur droit de la porte supérieure.</p> <p>Référence : M-6521-0561</p>

Étiquette laser	Description et emplacement
 <p>Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3., as described in Laser Notice No. 56, Date May 8, 2019.</p> <p>Conforme aux directives 21 CFR 1040.10 et 1040.11 excepté pour la conformité avec CEI 60825-1 Ed. 3., cité dans Laser Notice No. 56, Daté du 8 Mai 2019.</p>	<p>Étiquette de conformité.</p> <p>Conforme aux directives 21 CFR 1040.10 et 1040.11. Excepté pour les exceptions citées dans « Laser Notice No. 56 » daté du 8 mai 2019.</p> <p>Située sur la plaque nominale à l'arrière du système.</p> <p>Référence : M-6521-1961</p>
 <p>DANGER - CLASS 4 VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION WHEN OPEN. AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION.</p>	<p>Étiquette de classe 4.</p> <p>DANGER – PRÉSENCE DE RADIATIONS VISIBLES ET INVISIBLES DE CLASSE 4 EN CAS D'OUVERTURE. ÉVITER TOUTE EXPOSITION DIRECTE OU INDIRECTE AVEC LES YEUX ET LA PEAU.</p>
 <p>DANGER – PRÉSENCE DE RADIATIONS VISIBLES ET INVISIBLES DE CLASSE 4 EN CAS D'OUVERTURE. ÉVITER TOUTE EXPOSITION DIRECTE OU INDIRECTE AVEC LES YEUX ET LA PEAU.</p>	<p>Située sur les trois panneaux de couverture (avant, arrière et haut) du module optique.</p> <p>Référence : M-6521-2102</p>
 <p>DANGER - CLASS 4 VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION WHEN OPEN. AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION.</p>	<p>Étiquette de classe 4.</p> <p>DANGER – PRÉSENCE DE RADIATIONS VISIBLES ET INVISIBLES DE CLASSE 4 EN CAS D'OUVERTURE. ÉVITER TOUTE EXPOSITION DIRECTE OU INDIRECTE AVEC LES YEUX ET LA PEAU.</p>
 <p>DANGER – PRÉSENCE DE RADIATIONS VISIBLES ET INVISIBLES DE CLASSE 4 EN CAS D'OUVERTURE. ÉVITER TOUTE EXPOSITION DIRECTE OU INDIRECTE AVEC LES YEUX ET LA PEAU.</p>	<p>Située sur les quatre panneaux de couverture de la boîte de dérivation optique (BDO)</p> <p>Référence : M-6521-2102</p>

## 3.4 Consignes personnelles de sécurité

### 3.4.1 Manipulation

L'utilisation et l'entretien du système RenAM série 500 exigent une certaine part de manutention. Lorsque cela s'avère nécessaire, le poids de l'élément à déplacer est spécifié. Renishaw recommande l'achat d'équipements de levage adéquats en vue de déplacer les éléments lourds, tels que les grands filtres à changement sécurisé, lorsqu'ils sont remplis d'eau, et les flasques à poudre pleines. Des spécifications peuvent être fournies sur demande. Renishaw recommande de procéder à une évaluation des risques liés aux tâches de manutention, quelles qu'elles soient, pour vous assurer de leur conformité à la législation et aux lignes directrices locales applicables.

**RenAM 500 Flex uniquement :** Un élévateur universel Renishaw est inclus de série lors de l'achat d'un RenAM 500 Flex. Il permet de déplacer des objets lourds, tels que les grands filtres de changement sécurisé et les flasques à poudre pleines. Cet équipement est également nécessaire pour les tâches difficiles à réaliser d'un point de vue ergonomique telles que l'installation et le retrait de la trémie d'alimentation lors d'un changement de matériau. Les spécifications peuvent être fournies sur simple demande.

### 3.4.2 Lutte contre les incendies

Ne vous placez pas dans une situation à risque. Dans tous les cas, dans la lutte contre un incendie, la première chose à faire est d'appeler les services d'urgence. La méthode de lutte contre l'incendie doit, à tous les stades, être appropriée aux matériaux concernés. Avant de sélectionner un équipement de lutte contre l'incendie particulier correspondant aux zones où sont stockés et utilisés les matériaux, il faut se reporter aux fiches de données de sécurité.

Renishaw recommande de faire appel aux conseils d'un expert en lutte contre l'incendie avant d'entreprendre l'exploitation du RenAM série 500.

En général, les incendies de poudres métalliques doivent être isolés et contenus, plutôt que de tenter de les éteindre. Pour ce faire, couvrez le feu avec une matière inerte comme du sable, du sel ou en employant des extincteurs d'incendie de type D.

---

**AVERTISSEMENT :** N'utilisez pas d'eau ni d'extincteurs sous pression car il existe un risque que la poudre métallique soit projetée en nuage de poussière.

---

---

**AVERTISSEMENT :** Dans tous les cas, contactez les services d'urgence et informez-les de la nature exacte des matériaux traités et de ceux stockés.

---

---

**ATTENTION :** Procédez toujours avec précaution lors du nettoyage de poudre métallique brûlée car les matériaux non brûlés peuvent reprendre feu.

---

Placez les panneaux de sécurité et avertissements suivants sur toutes les portes d'accès au local.



FLAMMES NUES ET FEUX INTERDITS – INTERDICTION DE FUMER

Figure 5 Panneau de sécurité incendie

Une évaluation des risques liés à l'incendie doit être incluse à l'évaluation des risques menée avant la mise en marche du RenAM série 500.

### 3.4.3 Précautions de sécurité relatives au laser

Lors de l'utilisation ou de l'entretien de l'équipement laser, toutes les lois et réglementations locales priment sur ces instructions.

---

**AVERTISSEMENT :** Les tâches de maintenance sur l'équipement laser peuvent uniquement être réalisées par des employés Renishaw ou par du personnel de service habilité par Renishaw.

---

Une maintenance normale du système peut être entreprise sans risque d'exposition à une lumière laser. En aucun cas il ne sera nécessaire de retirer les capots lasers pour réaliser une opération de maintenance.

Le système RenAM série 500 dispose d'un laser de Classe 4 encapsulé dans un système de Classe 1.

---

**AVERTISSEMENT :** Ne jamais désactiver ni neutraliser les sécurités.

---

### 3.4.4 Contrôle du niveau d'oxygène dans le local

L'utilisateur doit effectuer des évaluations de risques pour déterminer si un contrôle de faible niveau d'oxygène sera nécessaire ou non au sein du local en cas de fuite d'argon. Une petite quantité de gaz argon est dégagée dans le local lorsque la porte supérieure est ouverte. Par ailleurs, lorsque le système est en cours de purge, de l'argon se dégage dans l'atmosphère.

---

**AVERTISSEMENT :** Renishaw recommande fortement qu'un détecteur d'oxygène soit installé dans le local de fabrication.

---

---

**AVERTISSEMENT :** Si un four a été acheté, Renishaw recommande fortement l'installation d'un détecteur d'oxygène dans le local, le four émettant davantage d'argon que le système RenAM série 500.

---

### 3.4.5 Formation

Utilisé de manière incorrecte, le RenAM série 500 est susceptible de provoquer des blessures au personnel. Le système RenAM série 500 ne peut être utilisé que par des opérateurs ayant suivi l'intégralité d'un programme de formation approuvé par Renishaw. La formation est incluse dans le contenu de la livraison de la machine RenAM série 500 de Renishaw, sauf si l'utilisateur indique qu'aucune formation n'est nécessaire, par exemple lorsqu'un formateur approuvé par Renishaw se trouve à proximité.

---

**AVERTISSEMENT :** L'utilisation du système RenAM série 500 est réservée à des opérateurs ayant suivi l'intégralité d'un programme de formation approuvé par Renishaw.

---

### 3.4.6 Utilisation correcte

Le système RenAM série 500 de Renishaw est prévu pour la fabrication de composants à partir de poudre métallique. La poudre métallique admissible est fournie par Renishaw ou conforme aux spécifications fournies par un fournisseur externe.

Il est recommandé de discuter au préalable avec Renishaw de l'utilisation d'autres poudres métalliques afin de s'assurer qu'un traitement en toute sécurité et des paramètres appropriés soient utilisés, si possible. Les poudres Renishaw ont été testées et validées pour être utilisées dans le système RenAM série 500.

La production réussie des pièces dépend d'un entretien et de réparations corrects du système, et de l'utilisation des paramètres du procédé Renishaw. Si les matériaux et les paramètres de procédé Renishaw NE SONT PAS utilisés, il incombe aux utilisateurs de vérifier que les matériaux ont fait l'objet de la validation requise. Renishaw décline toute responsabilité en ce qui concerne les performances si des matériaux ou des paramètres de procédé autres que ceux de Renishaw sont utilisés.

Si de la poudre métallique non fournie par Renishaw est utilisée, reportez-vous systématiquement aux fiches de données de sécurité applicables et menez une évaluation des risques avant d'utiliser ladite poudre métallique. À titre d'exemple, de la poudre métallique ne provenant pas de Renishaw peut produire des émissions spectrales laser qui dépassent les spécifications du panneau en verre fixé sur la porte supérieure du système RenAM série 500. Il convient d'évaluer et de comprendre ces risques avant d'utiliser une quelconque poudre ne provenant pas de Renishaw. Pour plus de conseils, contactez Renishaw.

### 3.4.7 Utilisation inappropriée

Une utilisation inappropriée est une opération allant à l'encontre des instructions de ce manuel ou n'y étant pas mentionnée spécifiquement, en particulier les opérations suivantes :

- L'utilisation de poudres métalliques non autorisées ou hautement toxiques et d'autres substances dangereuses non approuvées par Renishaw. En ce qui concerne les opérations d'entretien du système, Renishaw doit disposer des informations complètes relatives à tous les matériaux qui ont été utilisés sur le système afin de protéger notre personnel.
- Le retrait de composants du système et/ou l'utilisation de composants du système dans une autre position que celle prescrite.
- La désactivation des dispositifs de sécurité.
- Le non-respect des avertissements et des consignes de sécurité.
- Toute modification des composants matériels n'ayant pas été autorisée par Renishaw.

- Toute modification apportée aux éléments logiciels n'ayant pas été autorisée par Renishaw.
- L'utilisation du système sans gaz protecteur adapté et approuvé, notamment l'argon.
- Le montage de pièces non approuvées/non autorisées ou la réalisation de modifications non approuvées/non autorisées sur le système RenAM série 500 sans l'accord préalable de Renishaw.

### 3.4.8 Équipements de protection individuels (EPI)

Renishaw recommande le port d'équipements de protection individuels complets lors de la manipulation de la poudre métallique, avec au minimum :

- Gants, gants avec manchettes – si le four fait partie des spécifications, des gants avec manchettes résistants à la chaleur sont nécessaires
- Protection des yeux
- Masque respiratoire intégral conforme à la norme EN143 Type P3 (protection contre la poussière) + A1 (protection contre les vapeurs/gaz en cas d'utilisation de dissolvants ou d'isopropanol)
- Chaussures de sécurité à dissipation électrostatique avec protection des orteils (indispensables pour les zones ATEX et recommandées pour toutes les zones)
- Vêtements couvrant toute la longueur du corps, fabriqués à partir de tissus ne produisant pas d'électricité statique tels que le coton (éviter la laine et les tissus synthétiques). Évitez les revers ou les poches où de la poudre est susceptible de s'accumuler. Reportez-vous à la norme NFPA 484 pour obtenir plus de détails.



Figure 6 Exemple d'EPI adaptés

---

**AVERTISSEMENT :** Il incombe à l'utilisateur final de s'assurer que les EPI appropriés sont disponibles pour chaque opérateur et qu'ils sont portés de manière adéquate.

---

Lavez tous les vêtements contaminés par la poudre métallique séparément des autres vêtements.

---

**AVERTISSEMENT :** Les EPI utilisés dans une zone classée ATEX (par exemple, les respirateurs à piles) doivent être classés ATEX.

---

---

**AVERTISSEMENT :** Portez des lunettes de protection, un masque respiratoire intégral (conforme à la norme EN143 Type P3 + A1) ainsi que des vêtements de protection appropriés.

---

**AVERTISSEMENT :** Ne laissez pas la poudre métallique ou les déchets former un nuage de poussière.

---

**AVERTISSEMENT :** Vous ne devez jamais manger, boire ou fumer à proximité de la machine AM de Renishaw ou de pièces qui ont été produites avant de les avoir nettoyées correctement.

---

**AVERTISSEMENT :** Lavez-vous soigneusement les mains à l'eau et au savon après utilisation de la poudre métallique.

---

### 3.4.9 Toxicité et exposition personnelle

Certaines poudres métalliques peuvent être dangereuses pour la santé. Pour s'en assurer, il convient de consulter la fiche de données de sécurité (FDS) et là encore, de passer par la procédure d'évaluation des risques et de prendre note des indications et des procédures. Les employés qui utilisent cet équipement et ces matériaux doivent faire l'objet d'examens de santé réguliers. En général, les poudres métalliques génèrent beaucoup de risques (nocifs ou non), comme par exemple :

- De fines particules solides en suspension dans l'air pouvant créer une poussière nuisible, dont l'exposition prolongée risquerait de causer une irritation des poumons. De nombreuses poudres ont une limite d'exposition professionnelle (VLEP) maximale autorisée de 0,5 mg/m<sup>3</sup> (limite « VLEP » 8 heures). La limite d'exposition professionnelle recommandée est signalée sur la FDS correspondant à chaque poudre.
- Un contact avec les yeux risque d'entraîner irritation et brûlure. Dans ce cas d'exposition, suivez la procédure indiquée sur la FDS.
- En cas d'exposition cutanée, suivez la procédure indiquée sur la FDS.
- En cas d'inhalation de grandes quantités de poudre, suivez la procédure indiquée sur la FDS.

Il est préconisé de prendre des mesures visant à minimiser le contact avec les poudres métalliques et de contrôler l'environnement.

- EPI pour tous les opérateurs réguliers. L'entretien et l'inspection réguliers des EPI sont nécessaires.
- Respecter les instructions données lors de la formation afin d'éviter toute dispersion de poudre. Il convient de nettoyer immédiatement tout déversement à l'aide d'un équipement approprié.
- Prendre des mesures de nettoyage et de contrôle réguliers pour s'assurer qu'il n'y a pas d'accumulations de poussière ni de poudre.
- Contrôler régulièrement la qualité de l'air.
- Des tests de spirométrie annuels (de capacité pulmonaire) doivent être envisagés pour tous les opérateurs réguliers.
- Avant d'utiliser un nouveau matériau, le personnel doit être formé, y compris la compréhension des fiches de données de sécurité

### 3.4.10 Risques thermiques

Si des travaux doivent être réalisés sur le système RenAM série 500, l'équipement doit alors être isolé et il convient de patienter un certain temps pour permettre aux parties chaudes de l'équipement de refroidir. Procédez également avec précaution si des travaux non programmés doivent être réalisés.

---

**AVERTISSEMENT :** Les surfaces chaudes peuvent provoquer des blessures. Agissez avec précaution lors de l'utilisation de la boîte à gants pour accéder au local de fabrication.

---

### 3.4.11 Risques dus aux sources d'énergie latente

Un équipement isolé peut encore présenter des risques pour les techniciens d'entretien. Les éléments suivants sont des exemples types de sources d'énergie latente :

- Les éléments chauffés resteront chauds. Le temps nécessaire pour un refroidissement jusqu'à une température sans danger de  $\leq 60^{\circ}\text{C}$  dépend du matériau de fabrication, de la forme et de la masse du composant.
- Certains composants continuent le mouvement après l'arrêt d'un procédé. Le temps nécessaire pour que le composant devienne stationnaire dépend de la forme et de la masse du composant.
- Certains composants peuvent être arrêtés dans des positions les rendant dangereux.
- Les conduites pneumatiques étanches resteront sous pression.
- D'autres conduites de fluides peuvent également rester sous pression.
- Les condensateurs peuvent rester chargés dans les circuits électriques.
- Les évaluations de risques et déclarations de méthodes pour les opérations de maintenance doivent identifier tout risque latent, ainsi que les étapes nécessaires pour les éliminer.

### 3.4.12 Ergonomie du système

---

**REMARQUE :** L'espace dans le local de fabrication est limité, en particulier pour le travail à deux mains. Pour atteindre certaines zones du local de fabrication, vous devrez peut-être positionner votre corps de manière inconfortable. Réduisez le temps que vous passez dans des positions inconfortables et faites une pause si vous vous sentez mal à l'aise. Dans la mesure du possible, effectuez les tâches d'une seule main à la fois, en particulier lorsque vous travaillez dans la boîte à gants, et veillez à changer de main régulièrement.

---

### 3.5 Informations de sécurité pour les gaz inertes

---

**AVERTISSEMENT :** La concentration de gaz inerte dans l'air ambiant doit être contrôlée, et une faible concentration en oxygène (< 19,5 %) devra être indiquée par un signal sonore et lumineux.

---

Le système RenAM série 500 est conçu pour consommer des quantités minimales de gaz inerte. Il est possible d'utiliser de l'argon ou de l'azote pour créer une atmosphère inerte, toutefois le système RenAM série 500 n'est prévu que pour l'utilisation du gaz argon. En conséquence de cette faible consommation de gaz, Renishaw recommande d'utiliser du gaz argon qui offre plus d'avantages car étant compatible avec des matières réactives à l'azote.

---

**ATTENTION :** Il est possible que le gaz azote puisse générer des résultats de fabrication plus adaptés à votre application d'AM. Le système RenAM série 500 a été qualifié avec du gaz argon, Renishaw vous recommande d'utiliser le gaz argon lors de vos fabrications.

---

**AVERTISSEMENT :** Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que le gaz adéquat est utilisé pour les matériaux traités. Le non-respect de cette consigne peut endommager le système RenAM série 500 et peut être nocif pour la santé.

---

**AVERTISSEMENT :** Le gaz azote n'est pas inerte avec tous les métaux et peut présenter une réaction exothermique.

---

Lorsque le système RenAM série 500 est en cours d'utilisation, une petite quantité de gaz inerte est émise par les deux sorties de gaz situées sur le dessus du système. NE PAS raccorder ces deux sorties de gaz à un système d'extraction quel qu'il soit et NE PAS obstruer ces deux sorties de gaz.

L'argon est inodore, plus lourd que l'air et a un effet asphyxiant comme il prend la place de l'oxygène. Ceci entraîne un danger potentiel et bien que la concentration en argon en fonctionnement normal soit faible, il existe un danger de suffocation. Renishaw recommande donc une bonne ventilation du local de fabrication, conformément à la réglementation locale et aux exigences de Renishaw.

Dans le cadre d'une utilisation régulière avec de l'argon, un contrôle du niveau d'oxygène au niveau du sol est conseillé.

---

**AVERTISSEMENT :** Les bouteilles de gaz argon sont lourdes. Assurez-vous que les bouteilles de gaz sont correctement sécurisées afin d'éviter qu'elles ne tombent. Employez des équipements et procédés adaptés pour déplacer les bouteilles. Pensez à contacter votre fournisseur de gaz argon pour obtenir des équipements, informations et conseils relatifs à la manipulation des bouteilles de gaz.

---

## 3.6 Informations de sécurité pour les poudres métalliques

### 3.6.1 Conseils de manipulation de la poudre métallique

---

**AVERTISSEMENT :** Les conseils suivants sont des conseils d'ordre général. Consultez toujours la fiche de données de sécurité concernant la manipulation et les informations de sécurité correspondant à chaque matériau.

---

**AVERTISSEMENT :** Le port des EPI est obligatoire : chaussures de sécurité à dissipation électrostatique, protection des yeux, masque de protection respiratoire intégral (conforme à la norme EN143 Type P3 + A1), gants de protection et vêtements couvrant toute la longueur du corps.

---

**REMARQUE :** Renishaw recommande de porter des vêtements à manches longues fabriqués à partir de tissus non statiques tels que le coton (éviter la laine et les tissus synthétiques). Évitez les revers ou les poches où de la poudre est susceptible de s'accumuler. Reportez-vous à la norme NFPA 484 pour obtenir plus de détails.

---

**AVERTISSEMENT :** Identifiez et étiquetez toujours les poudres métalliques dangereuses.

---

**AVERTISSEMENT :** Dans les zones où la poudre n'est pas censée être présente, mais où celle-ci peut être présente pendant de brèves périodes, tous les équipements (y compris les équipements portatifs) doivent faire l'objet d'une mise à la masse et d'une liaison équipotentielle. Renishaw recommande de munir l'ensemble des équipements portatifs de roues antistatiques. Renishaw recommande également de mettre à la terre l'ensemble des équipements portatifs à partir d'un câble de terre externe. Renishaw recommande de prendre en considération la création d'une zone ATEX 22 ou NFPA 484 au sein des zones impliquant la manipulation des poudres.

---

**AVERTISSEMENT :** Les buses, tuyaux et raccords de l'aspirateur ATEX doivent être conducteurs (à dissipation électrostatique) et anti-étincelles. Ne jamais utiliser de buses en plastique ou à usage domestique ou effectuer des modifications non approuvées.

---

**AVERTISSEMENT :** Les raccords à dissipation électrostatique de l'aspirateur ATEX doivent être clairement indiqués (à l'aide de ruban adhésif jaune portant le symbole de dissipation électrostatique) afin de s'assurer qu'ils ne vont pas être mélangés avec des raccords en plastique sans dissipation électrostatique.

---

**AVERTISSEMENT :** Les composants/plateaux de production soumis à l'aspiration doivent être mis à la terre. Pour ce faire, il est possible d'installer des établissements et des plans de travail composés de matériaux conducteurs (métal anti-étincelles, par exemple aluminium, ou un matage à dissipation électrostatique) mis à la terre. Les établissements métalliques doivent être mises à la terre.

---

**AVERTISSEMENT :** Renishaw recommande de recourir à une méthode de liaison supplémentaire entre l'aspirateur ATEX et l'objet soumis à l'aspiration (plateau de fabrication, établissements ou système AM). Renishaw ou Ruwac peuvent fournir un fil de mise à la masse supplémentaire (Référence Ruwac 59803 pour NA7).

---

---

**AVERTISSEMENT :** Un programme d'inspection, de test et d'entretien de routine, comprenant notamment des essais de continuité électrique (liaison entre les différentes pièces de l'équipement) et de mise à la terre / mise à la masse (résistance de terre) doit être mis en œuvre. Les matériaux à dissipation électrostatique présentent généralement une résistance de  $10^6$  et  $10^8$  ohms. La limite inférieure ( $10^6$  ohms) est prévue pour protéger le personnel de toute électrocution causée par une entrée en contact par inadvertance avec un équipement électrique sous tension, tandis que la limite de résistance supérieure ( $10^8$  ohms) est prévue pour assurer une dissipation de charge adéquate. Le revêtement de sol ou les chaussures peuvent présenter une résistivité inférieure, toutefois, celle-ci ne doit pas être inférieure à  $2,5 \times 10^4$  ohms, à condition que la résistance totale de terre soit suffisante pour éviter toute électrocution (généralement 1 mégohm ou plus) et dissiper la charge (généralement moins de 100 mégohms).

---

**AVERTISSEMENT :** Il convient d'éliminer autant de poudre que possible au sein du local de fabrication AM. Dans la mesure du possible, la poudre doit être éliminée à l'aide de récipients anti-étincelles et de brosses à poils constitués de fibres naturelles (non statiques). Il est uniquement permis d'aspirer la poudre résiduelle qui ne peut être retirée en utilisant les méthodes citées précédemment.

---

**AVERTISSEMENT :** N'utilisez jamais d'air comprimé pour éliminer ou nettoyer la poudre, cela générera une suspension de poussière.

---

**AVERTISSEMENT :**

Toutes les poudres métalliques sont potentiellement combustibles. L'utilisateur doit étudier la fiche de données de sécurité, et s'assurer que les procédures de manipulation correctes sont respectées.

Les poudres métalliques combustibles doivent être utilisées, stockées et mises au rebut dans des récipients anti-étincelles ou antistatiques homologués.

La poudre doit être stockée dans un récipient sec et hermétiquement fermé. De la poudre mouillée ou humide risque de dégager de l'hydrogène gazeux inflammable.

Les récipients contenant des poudres métalliques combustibles doivent être étiquetés pour identifier qu'il s'agit d'un « Solide inflammable ».

Les poudres métalliques combustibles ne doivent pas être stockées dans des sacs en plastique en raison de la possibilité d'une décharge électrostatique.

Maintenez toujours les poudres métalliques combustibles à l'écart de toutes les sources d'inflammation.

Lors du nettoyage de déversements accidentels de poudres métalliques combustibles, assurez-vous que l'équipement de nettoyage peut être utilisé en toute sécurité.

N'utilisez jamais de l'air comprimé pour nettoyer les déversements accidentels ou les traces résiduelles de poudre métallique combustible. Cela risquerait de provoquer la formation d'un nuage de poussières potentiellement explosif.

Ne repoussez pas les poudres métalliques combustibles avec un pinceau sur de grandes distances, car cela risquerait de provoquer la formation de charges électrostatiques.

---

Lorsque plusieurs types de poudre sont utilisés dans le même établissement, Renishaw recommande fortement l'étiquetage et le codage couleur des flasques de poudre et des autres équipements pour identifier le type de poudre. En outre, des procédures strictes doivent être mises en place pour assurer une séparation des types de poudre.

---

Nous recommandons l'équipement de sécurité suivant :

- Aspirateur ATEX, adapté à l'utilisation avec des poudres métalliques combustibles et ayant une capacité de ventilation des gaz
- Lavabo avec un poste pour le lavage des yeux
- Récipients anti-étincelles pour le stockage des résidus de poudre

**AVERTISSEMENT :** Évaluez toujours les risques liés à la manipulation de poudre métallique. L'évaluation des risques doit comprendre, entre autres, les éléments suivants : un examen précis de la fiche de données de sécurité correspondante, les procédures à suivre, la législation en vigueur, la réglementation locale.

Certaines poudres métalliques sont réactives et forment spontanément une fine couche dure d'oxyde en contact avec l'oxygène. Cet oxygène peut être sous forme de gaz, dans l'air par exemple, ou sous une autre forme, dans l'eau par exemple.

Cette capacité à s'oxyder rapidement exige de manipuler avec soin la poudre métallique. Il existe un risque d'incendie, car l'oxydation de la poudre émet de la chaleur et, dans certains cas, des gaz explosifs, potentiellement volatiles et autonomes. Évitez d'agiter la poudre, tout particulièrement dans une atmosphère riche en oxygène. Effectuez une évaluation des risques liés à toutes les poudres métalliques en examinant de manière minutieuse la fiche de données de sécurité (FDS) appropriée.

### 3.6.2 Inflammabilité

Il convient d'évaluer les risques d'incendie avant la manipulation de la poudre et d'étudier les fiches de données de sécurité afin de respecter les procédures de manipulation adéquates. Les poudres métalliques brûlant rapidement à des températures élevées, elles peuvent produire des gaz nocifs. Une poudre métallique en couches ou en vrac peut prendre feu et brûler si elle est soumise à une source d'inflammation suffisamment puissante. Les suspensions dans l'air au-dessus des limites indiquées sur la FDS (fiche de données de sécurité) représentent un risque d'explosion des poussières. Sur demande, nous pouvons vous communiquer les seuils d'inflammation correspondant à toute une gamme de poudres.

#### 3.6.2.4 Combustibilité

Le triangle du feu illustre les trois conditions préalables à un incendie. Tous les éléments et molécules qui réagissent avec l'oxygène sont inflammables et constituent une source de combustible. La plupart des métaux en forme solide ne sont normalement pas considérés comme présentant un danger d'incendie en raison de leur pauvre rapport de mélange combustible/air. Les poudres métalliques se consument facilement si on les soumet à des températures d'inflammation élevées.

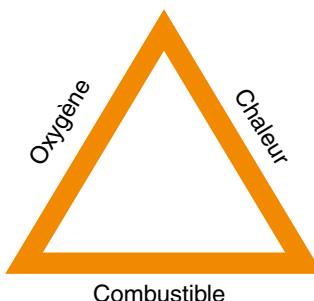


Figure 7 Triangle du feu

### 3.6.2.5 Explosivité

Une explosion peut être déclenchée par une combustion rapide. Lorsqu'un combustible brûle, il dégage de la chaleur et dilate des gaz, ce qui crée une pression. Le pentagone « Explosion » illustre les cinq conditions préalables à une explosion. Pour produire une explosion, le combustible et l'oxygène doivent être suffisamment bien mélangés en proportions correctes. Des poudres fines comme les poudres métalliques en suspension dans l'air peuvent facilement propager une flamme et déclencher une explosion.

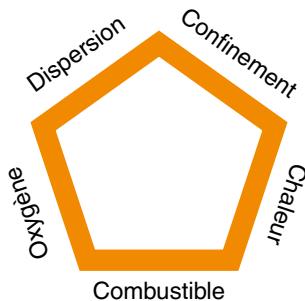


Figure 8 Pentagone « Explosion »

En proportions correctes, un nuage de poussière peut prendre feu à partir d'une étincelle électrique. L'énergie minimale d'inflammation (MIE) varie selon le type de poudre. La poudre de titane exige de prendre des précautions d'ordre antistatique. D'autres poudres métalliques peuvent présenter une énergie d'inflammation plus élevée (elles sont moins susceptibles de prendre feu), toutefois, il convient de prendre pour référence la MIE correspondant au titane.

Dimensions du métal	Surface spécifique	Source active d'inflammation	Effet
Cube métallique 1 cm <sup>3</sup>	6 cm <sup>2</sup>	Chaleur extrême ou flamme	Brûle difficilement
Poudre métallique sphérique de 30 µm	1 000 cm <sup>2</sup>	Flamme, surface chaude	Brûle
Poudre métallique sphérique de 30 µm en suspension dans l'air	1 000 cm <sup>2</sup>	Étincelles ou décharges électriques	Explosif
Nanoparticules et condensat (dépôts de suie dans le filtre)	> 30 000 cm <sup>2</sup>	Étincelles ou décharges électriques	Explosif

### 3.6.3 Mise au rebut sécurisée des déchets

Tous les déchets doivent être traités de manière sécurisée et respectueuse de l'environnement conformément aux réglementations locales.

**AVERTISSEMENT :** Les substances indiquées ci-dessous doivent être mises au rebut de manière sécuritaire. Elles ne doivent en aucun cas contaminer l'environnement.

La mise au rebut de toute poudre métallique, qu'elle soit neuve, usée ou sous la forme de composants, de matériel de nettoyage et de filtres contaminés doit être effectuée conformément à la fiche de sécurité pertinente et/ou aux exigences nationales ou locales. De même, les poudres métalliques doivent être manipulées avec attention en toutes circonstances en raison de leur nature combustible dans une atmosphère normale, conformément aux directives DSEAR. La mise au rebut des déchets, y compris les émissions des procédés et la poudre non utilisée, doit se faire conformément aux règlements locaux concernant les déchets dangereux.

Avant leur élimination, les déchets doivent être stockés correctement, c'est-à-dire :

- Les déchets solides qui se déposent sur les mailles du tamis, les déchets du séparateur de particules surdimensionnées, les déchets du séparateur à cyclone ou la poudre répandue peuvent être balayés avec un pinceau antistatique dans un récipient anti-étincelles. Ce récipient doit être en métal ou en plastique homologué – N’UTILISEZ JAMAIS de sacs plastiques ou de conteneurs en plastique non homologué en raison du risque d’étincelles. Ces déchets doivent alors être stockés au sec dans un récipient hermétique. Sinon, il est possible d’aspirer les déchets et restes de poudre avec un aspirateur homologué ATEX tel que celui fourni par Renishaw. N’UTILISEZ JAMAIS un autre type d’aspirateur.
- Les filtres doivent être immergés dans l’eau, puis stockés plongés dans l’eau dans un bidon ventilé lui-même placé dans un local bien ventilé.
- Le fluide de l’aspirateur ATEX doit être stocké dans un bidon ventilé, lui-même placé dans un local bien aéré, car il est possible que de l’hydrogène soit généré, consultez section 3.6.10, « Gaz d’hydrogène ».
- Dans la mesure du possible, il convient de prendre des mesures pour séparer les types de métaux pour faciliter le recyclage.

### **3.6.4 Manipulation et traitement**

Évitez le contact entre les poudres métalliques et des sources d’inflammation potentielles (par exemple, des flammes ou des étincelles).

Veillez à réduire l’aspiration de poudre à une quantité minimale. Dans l’idéal, n’aspirez que la poudre qui ne peut pas être facilement repoussée avec un pinceau. Il convient de brosser uniquement avec des outils anti-étincelles afin d’éviter la formation d’un nuage de poussières, consultez section 3.6.6, « Déversements ». N’utilisez qu’un aspirateur ATEX approuvé pour être utilisé avec des poussières métalliques combustibles.

Les points de stagnation doivent être minimisés.

Des mesures de nettoyage efficaces doivent être mises en œuvre et être respectées, et il doit toujours y avoir des programmes de nettoyage réguliers et minutieux.

Évitez de générer des nuages de poussière de poudre métallique en suspension dans l’air.

Évitez de produire des étincelles statiques. Il est recommandé de porter des chaussures ou des inserts antistatiques.

Les méthodes de transport des poudres métalliques dépendent du type de matériau. Consultez la fiche de données de sécurité. Veuillez noter que les récipients d’expédition d’origine peuvent avoir été purgés avec un gaz inerte.

Toutes les expéditions dangereuses doivent recevoir un code de classification de substances dangereuses (Département des transports UN / US) et une désignation d’expédition correcte.

Certaines poudres métalliques, comme la poudre de titane, sont soumises à des règles de contrôle des exportations.

### 3.6.5 Stockage

En général, la poudre métallique doit être stockée dans un endroit frais et sec et dans des récipients ininflammables scellés hermétiquement, à l'écart des sources d'inflammation. Le stockage en vrac doit être réalisé conformément aux codes du bâtiment et de prévention des incendies. Envisagez l'usage d'armoires de stockage selon la classification de la zone. Reportez-vous à la fiche de données de sécurité fournie avec la poudre métallique.

### 3.6.6 Déversements

Évitez tout contact entre le matériau déversé et des graisses, huiles, solvants ou combustibles.

Il convient de nettoyer immédiatement les déversements de poudre. Balayez-les doucement avec un pinceau non synthétique antistatique pour les mettre dans un récipient métallique (pelle et pinceau antistatiques).

Les petites quantités de résidus doivent être éliminées à l'aide d'un aspirateur ATEX approuvé pour être utilisé avec des poussières métalliques combustibles. Veillez à réduire l'aspiration de poudre à une quantité minimale. Dans l'idéal, n'aspirez que la poudre qui ne peut pas être facilement repoussée avec un pinceau.

---

**AVERTISSEMENT :** N'utilisez pas d'air comprimé pour nettoyer les déversements de poudre métallique.

---

### 3.6.7 Liste de contrôle de sécurité pour les poudres métalliques

- Votre assureur est-il informé de la présence de poudre sur votre site et des procédés employés ?
- Avez-vous lu et compris les propriétés physiques et chimiques de la poudre métallique, ainsi que les risques associés mentionnés sur la FDS fournie et toute autre information concernant le produit ?
- Respectez-vous les codes locaux, régionaux et nationaux du bâtiment et de prévention des incendies pour la manipulation et le stockage de poudres métalliques ? Par exemple, au Royaume-Uni, reportez-vous à National Fire Protection Association (NFPA), International Building Code® (IBC) et à International Fire Consultants (IFC).
- D'autres matières inflammables sont-elles stockées dans cette zone ?
- La poudre métallique est-elle stockée dans des conditions appropriées et isolée des éléments suivants :
  - Combustibles
  - Agents oxydants puissants
  - Vapeur
  - Huiles
  - Graisse
  - Eau
- Les portes de la zone de stockage de la poudre métallique sont-elles maintenues fermées ?
- La zone de stockage de la poudre métallique dispose-t-elle d'un accès limité ?
- Les stocks de poudre métallique sont-ils contrôlés ?
- Avez-vous contacté votre agence locale de protection contre les incendies pour l'informer des procédures et équipements spécifiques de lutte contre les incendies nécessaires en cas d'incendie provoqué par une poudre métallique ?

- Avez-vous contacté votre agence locale de protection contre les incendies pour l'informer du type et de la quantité de poudre métallique employée sur votre site ?
- Avez-vous fourni une copie de la fiche de données de sécurité à votre agence locale de protection contre les incendies ?
- Le personnel de la zone a-t-il été formé pour faire face à un petit incendie provoqué par une poudre métallique ?
- Le personnel a-t-il été informé des personnes à contacter s'il n'est pas en mesure d'isoler et de contenir un incendie provoqué par une poudre métallique ?
- Les numéros de téléphone de contact en cas d'urgence sont-ils affichés ?
- Le matériel approprié de lutte contre les incendies provoqués par des poudres métalliques est-il disponible et à proximité pour isoler et faire face à de petits incendies ?
- Votre entreprise dispose-t-elle de procédures opérationnelles standards rédigées pour tous les aspects de la manipulation et du traitement des poudres métalliques, y compris des évaluations correctes des risques, de contrôle des substances dangereuses pour la santé et des équipements de protection individuelle ?
- Existe-t-il une procédure écrite ou des contrôles techniques qui abordent la réduction ou l'élimination de la formation de poussières de poudre métallique au cours de la manipulation ?
- Les employés sont-ils formés de manière appropriée en ce qui concerne les dangers sur le lieu de travail ?
- Existe-t-il des procédures écrites qui abordent les problèmes de sécurité à prendre en considération lors des activités d'entretien/de réparation au sein des zones de stockage ou de traitement des poudres métalliques ?
- Existe-t-il une procédure écrite concernant l'expédition de poudre métallique respectant les normes internationales ?
- Des récipients appropriés sont-ils disponibles ?
- Existe-t-il des procédures écrites pour le nettoyage des déversements accidentels et la mise au rebut des déchets de poudre métallique ?
- Les équipements périphériques tels que l'aspirateur ATEX sont-ils homologués pour l'utilisation avec les matériaux utilisés ?
- Si plusieurs types de poudre sont utilisés dans un établissement, l'équipement de manutention de la poudre a-t-il été étiqueté et pourvu d'un codage couleur pour chaque type de poudre ?
- Si plusieurs types de poudre sont utilisés dans un établissement, des procédures strictes ont-elles été mises en place pour assurer une séparation des types de poudre ?
- Cette liste de contrôle, ainsi que tout autre document relatif à la gestion des risques, doivent être conservés avec le document de prévention des explosions de votre entreprise.

### 3.6.8 Risques dus à un incendie ou une explosion

Les poudres métalliques peuvent produire des incendies ou des explosions dans certaines conditions. Toutes les mesures doivent être prises pour s'assurer que les conditions nécessaires pour provoquer ces événements sont bien comprises par les opérateurs, de manière à ce que cette possibilité ne se produise pas. Pour qu'un incendie ou une explosion se produise, les éléments de base suivants doivent être présents :

- Une poudre combustible ou une substance inflammable ;
- Une source d'oxygène (air) ;
- Une source d'inflammation.

Une évaluation des risques d'explosion permet de définir le risque qu'un événement explosif se produise et la nécessité d'établir un zonage.

---

**AVERTISSEMENT :** Un incendie et/ou une explosion peut provoquer au personnel des blessures graves, voire la mort, et causer des dommages matériels.

---

**AVERTISSEMENT :** Les règlements ATEX et DSEAR requièrent que des évaluations des risques soient réalisées pour déterminer le zonage requis avant de mettre l'équipement en service.

---

### 3.6.9 Sources d'inflammation identifiables

Toutes les sources d'inflammation potentielles doivent être répertoriées conformément à la norme BS EN 1127-1 :2011 :

- Surfaces chaudes
- Flammes et gaz chauds, y compris les particules chaudes
- Étincelles générées mécaniquement
- Appareils électriques
- Courants électriques perdus, protection contre la corrosion cathodique
- Électricité statique
- Éclairage
- Ondes électromagnétiques radioélectriques allant de  $10^4$  Hz à  $10^{11}$  Hz
- Ondes électromagnétiques allant de  $3 \times 10^{11}$  Hz à  $3 \times 10^{15}$  Hz.
- Rayonnement ionisant
- Ultrasons
- Compression adiabatique et ondes de choc
- Réactions exothermiques, y compris l'ignition spontanée des poussières
- Énergie laser
- Décharges électrostatiques – les décharges électrostatiques sont reconnues comme agents initiateurs d'incendie ou d'explosion lorsque des quantités adéquates de poussière combustible (poudre métallique) ou de toute autre substance dangereuse et d'oxygène sont présentes. Tous les équipements et équipements périphériques doivent avoir le même potentiel électrique que tous les éléments au sein du zonage, y compris les opérateurs et tout autre membre du personnel autorisé devant être dans la zone. Tous les câbles électriques de mise à la terre doivent être en place et être entretenus. Tous les opérateurs et membres du personnel autorisé doivent porter des chaussures et des vêtements antistatiques.

- Seuls les outils et autres éléments appropriés pour le zonage doivent être utilisés dans cette zone.

---

**AVERTISSEMENT :** Assurez-vous que chacun porte un EPI afin de réduire le risque d'étincelle provenant d'une décharge électrostatique.

---

### 3.6.10 Gaz d'hydrogène

Une fois humide, la poudre métallique risque de réagir en dégageant du dihydrogène. Le taux de réaction est lié à plusieurs facteurs tels que : le type de métal, la taille des particules, le pH de l'eau et la température. L'aspirateur ATEX Ruwac est doté de vannes de ventilation qui empêchent toute accumulation d'hydrogène gazeux. Prenez les précautions suivantes :

- Faites un contrôle régulier du fonctionnement des vannes de ventilation sur l'aspirateur ATEX Ruwac.
- Utilisez un additif Hydra-Sol-MAG pendant l'aspiration d'une poudre d'alliage d'aluminium.
- Évitez de stocker la poudre humide ou en solution dans des récipients fermés étanches.
- Entreposez-la dans des locaux bien ventilés et éliminez-la en respectant les réglementations nationales et locales en vigueur.

---

**REMARQUE :** Pour obtenir plus d'informations concernant l'additif Hydra-Sol-MAG, reportez-vous à la fiche de données de sécurité.

---

---

**REMARQUE :** Utilisez toujours l'aspirateur ATEX et entretez toujours ce dernier conformément aux instructions du fabricant. Rendez-vous sur le site du fabricant [www.ruwac.de](http://www.ruwac.de) pour obtenir plus de détails.

---

---

**AVERTISSEMENT :** Les extincteurs à base d'eau ainsi que les gicleurs peuvent également constituer une source d'eau et d'hydrogène dans certains cas. Reportez-vous à la norme NFPA 484.

---

### 3.6.11 Fiches de données de sécurité

Les fiches de données de sécurité (FDS) sont disponibles sur le site Web Renishaw, [www.renishaw.com/amdatasheets](http://www.renishaw.com/amdatasheets).

Vous y trouverez aussi des informations sur la poudre métallique et sur les fluides et les additifs utilisés dans les équipements Renishaw, tels que l'additif Hydra-Sol MAG pour aspirateur ainsi que le fluide de refroidissement Nalco.

---

**AVERTISSEMENT :** Effectuez toujours une évaluation des risques pour toutes les poudres en examinant de manière minutieuse la fiche de données de sécurité (FDS) appropriée.

---

### 3.6.12 Condensat métallique

---

**REMARQUE :** Les processus nécessitant le retrait de composants pour le nettoyage ou l'entretien peuvent entraîner des réactions exothermiques localisées. Ces événements rares sont prévisibles et ne doivent pas susciter d'inquiétude. Certains processus peuvent nécessiter la fermeture ou l'ouverture de vannes, etc. pour garantir que la réaction reste localisée. Tous les risques peuvent être atténués en maintenant un niveau élevé de propreté sur la machine et dans l'environnement de travail.

---

Au cours du procédé de fabrication additive, un chauffage rapide de la poudre métallique se produit et de ce fait, une partie de la poudre métallique est vaporisée. Cette émission semblable à de la fumée est composée de particules métalliques fines souvent appelées condensat métallique, fumée métallique, émissions de procédé, dépôt de suie ou suie. Elle est retirée à l'aide d'un flux de gaz inerte et recueillie dans un filtre à usage unique à l'intérieur du système étanche.

Habituellement, les métaux énergétiques forment une couche d'oxyde, appelée couche de passivation, qui protège de toute oxydation supplémentaire. Comme ces émissions sont produites dans une atmosphère inerte, elles sont partiellement passivées, mais peuvent toujours réagir à une exposition à l'oxygène. Comme elles couvrent également une vaste surface, cette réaction exothermique présente un risque potentiel d'inflammation spontanée.

Des vitesses de traitement plus élevées et des fabrications plus longues à des niveaux d'oxygène en chambre inférieurs contribuent au risque de condensat. La procédure de nettoyage du local de fabrication permettra de limiter les risques et d'assurer que le condensat puisse être retiré en toute sécurité.

Des preuves indiquent que les condensats (plus petites particules) ont une énergie d'inflammation minimale plus basse (MIE) les rendant plus vulnérables à l'inflammation statique (moins de 1 mJ d'énergie d'inflammation).

---

**ATTENTION :** Isolez et retirez les ensembles de filtration à changement sécurisé avant l'entretien de la machine pour vous assurer qu'ils ne sont pas affectés par des réactions exothermiques localisées.

---

## 4. Présentation du système

Cette rubrique fournit une vue d'ensemble détaillée du système RenAM série 500 et de ses fonctionnalités matérielles accessibles à l'utilisateur. Elle énumère également les spécifications techniques du système RenAM série 500, ce qui permet de comprendre l'ensemble de ses capacités.

### 4.1 Configuration du modèle

Machine	Laser unique	Double laser	Quatre lasers	Recirculation de poudre	CameraVIEW	LaserVIEW et MeltVIEW	Technologie TEMPUS
RenAM 500S Flex	✓				✓	*	*
RenAM 500S	✓			✓	✓	*	*
RenAM 500S Ultra	✓			✓	✓	✓	✓
RenAM 500D Flex		✓			✓	*	*
RenAM 500D		✓		✓	✓	*	*
RenAM 500D Ultra		✓		✓	✓	✓	✓
RenAM 500Q Flex			✓		✓	*	*
RenAM 500Q			✓	✓	✓	*	*
RenAM 500Q Ultra			✓	✓	✓	✓	✓

\* Le modèle peut être mis à niveau pour prendre en charge cette technologie.

### 4.2 Spécifications techniques

Les spécifications techniques du système de RenAM série 500 sont disponibles dans la fiche technique des systèmes de fabrication additive RenAM série 500 (réf. Renishaw H-5800-4030). Toute spécification ne figurant pas au sein de la fiche technique est disponible sur demande ; reportez-vous à la section 13, « Assistance client », pour obtenir les coordonnées de votre bureau local Renishaw.

---

**REMARQUE :** Les spécifications techniques sont susceptibles d'être modifiées de temps à autre. Renishaw se réserve le droit de modifier toutes spécifications techniques à tout moment.

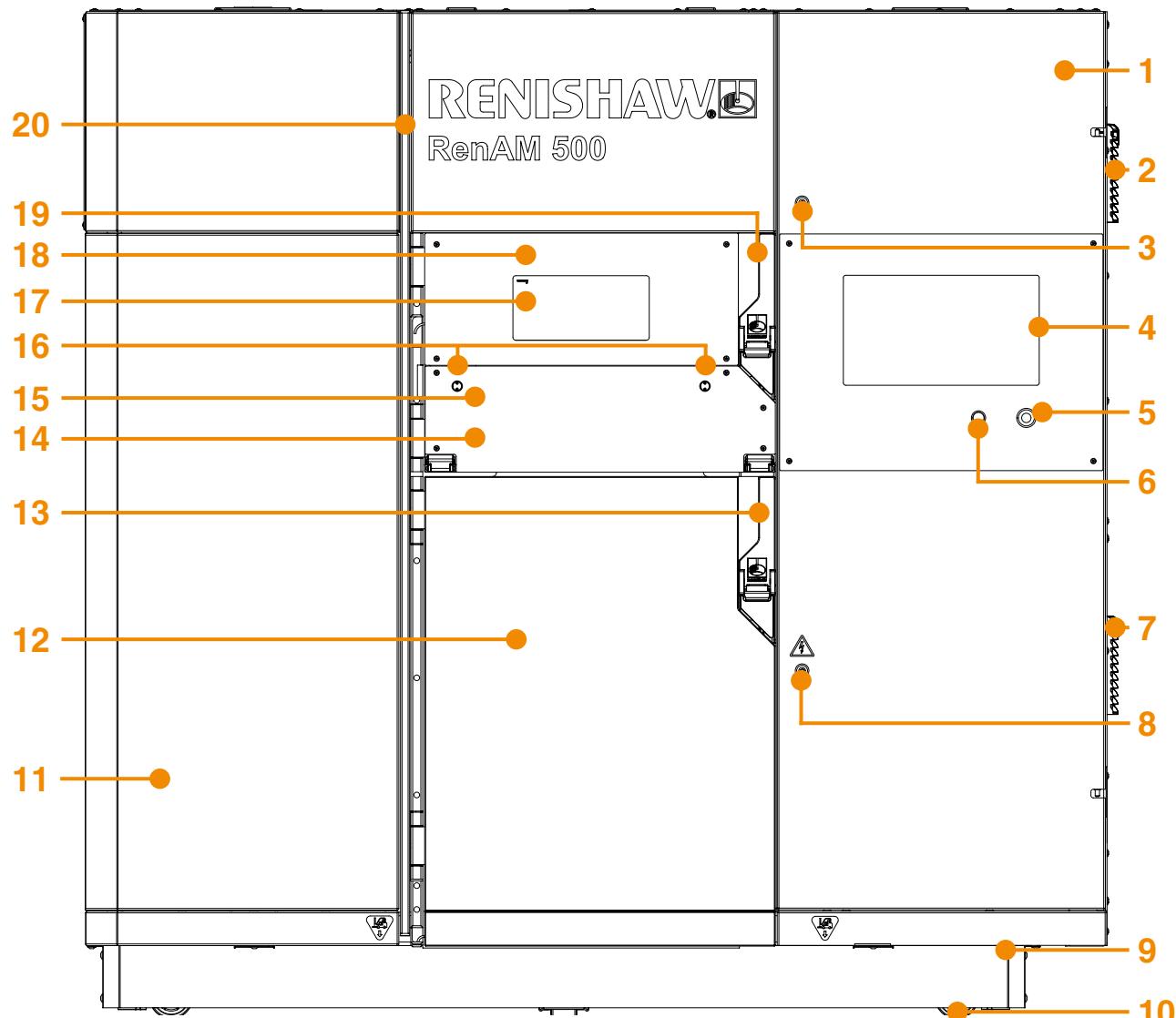
---

### 4.3 Présentation du matériel

Les images des composants et de l'interface utilisateur présentées dans ce document ne sont que des exemples. L'apparence de ces images peut varier en fonction de la configuration de votre système.

#### 4.3.1 RenAM 500 – vue de face

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent au RenAM 500, RenAM 500 Flex et RenAM 500 Ultra.

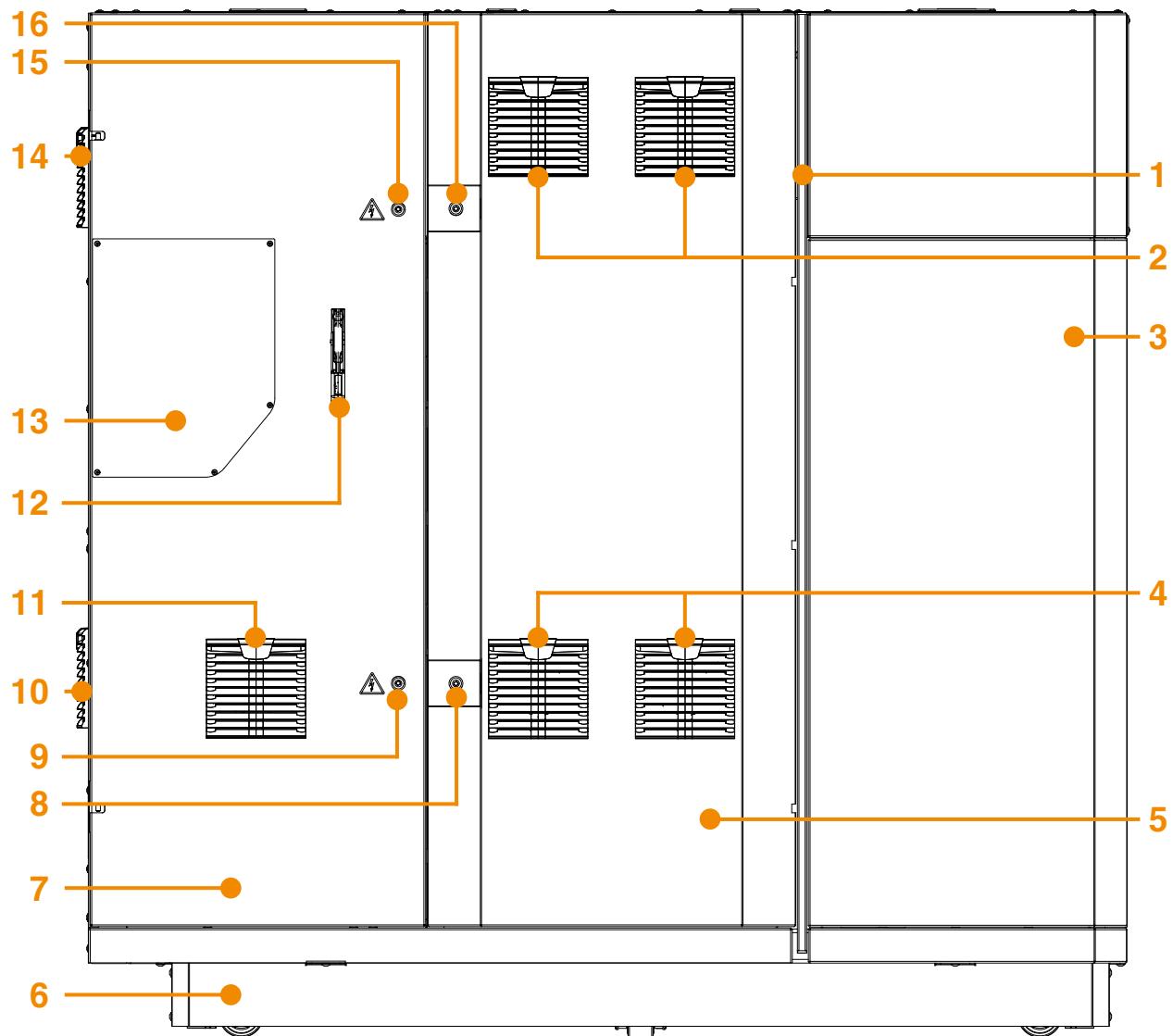


1	Porte de l'armoire électrique avant côté droit	11	Porte d'armoire avant gauche – remplissage de la poudre/ récupération et changement du grand filtre à changement sécurisé
2	Aérateur	12	Porte inférieure
3	Verrou de sécurité	13	Poignée de la porte inférieure avec verrouillage
4	Panneau de commande à écran tactile de l'opérateur	14	Porte verrouillable de la boîte à gants avec verrouillage
5	Bouton d'arrêt d'urgence	15	Gants pour accéder au local de fabrication (derrière la porte)
6	Bouton de réinitialisation	16	Verrouillages de la porte de la boîte à gants
7	Aérateur	17	Vitre d'observation du local de fabrication
8	Verrou de sécurité	18	Porte supérieure
9	Cache (couvrant les roulettes avec pieds réglables)	19	Poignée de la porte supérieure avec verrouillage
10	Roulette avec pieds réglables (derrière un cache) x 5	20	Éclairage à LED

Figure 9 RenAM 500 – vue de face

#### 4.3.2 RenAM 500 – vue arrière

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent au RenAM 500, RenAM 500 Flex et RenAM 500 Ultra.



1	Éclairage à LED	9	Verrou de sécurité
2	Aérateurs	10	Aérateur
3	Porte arrière côté droit	11	Aérateur
4	Aérateurs	12	Sectionneur principal
5	Porte de l'armoire d'équipement arrière centrale	13	Plaque nominale du système
6	Cache (couvrant les roulettes avec pieds réglables)	14	Aérateur
7	Porte de l'armoire électrique arrière côté gauche	15	Verrou de sécurité
8	Verrou de sécurité	16	Verrou de sécurité

Figure 10 RenAM 500 – vue arrière

#### 4.3.3 RenAM 500 – vue du côté droit

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent au RenAM 500, RenAM 500 Flex et RenAM 500 Ultra.

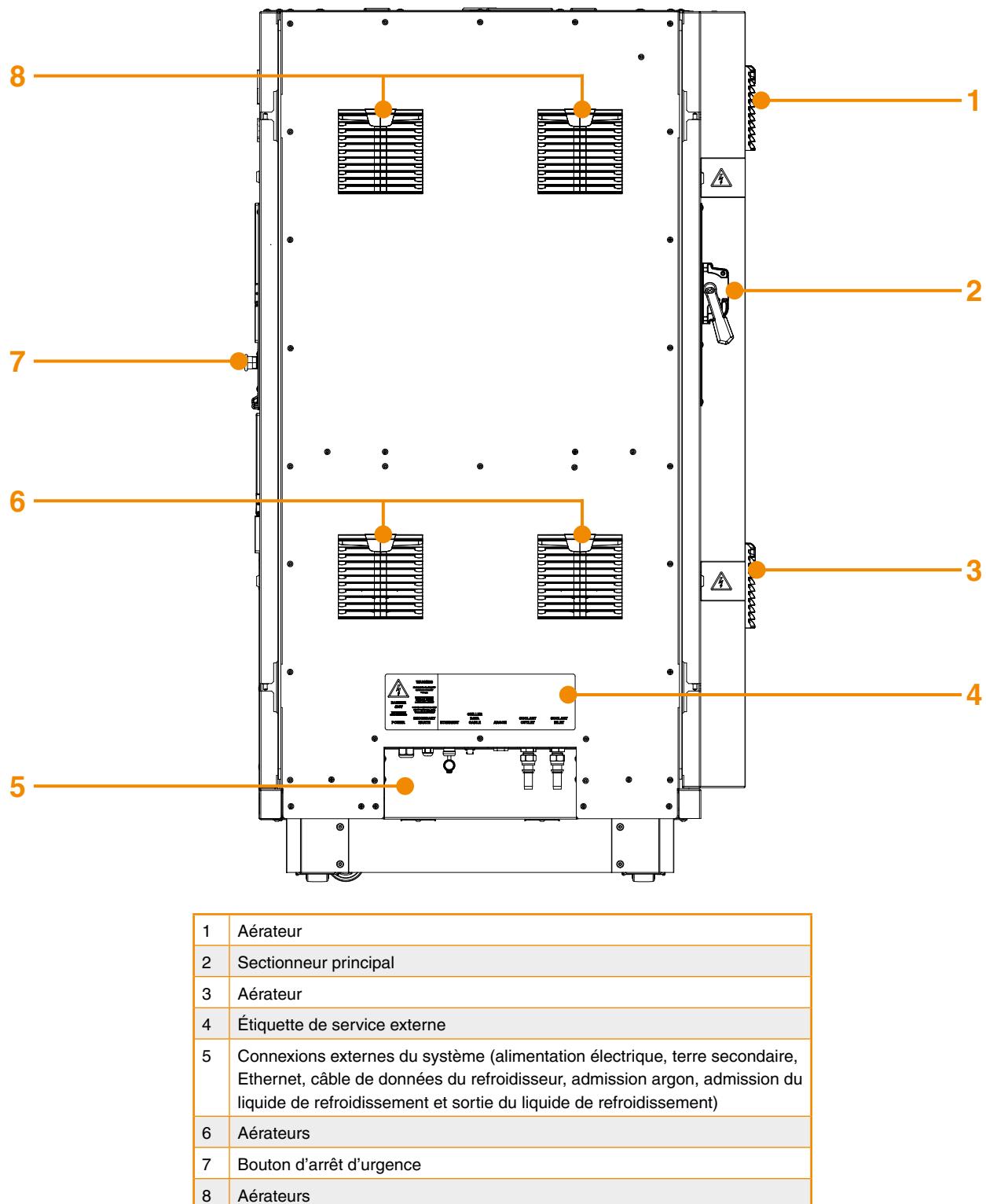
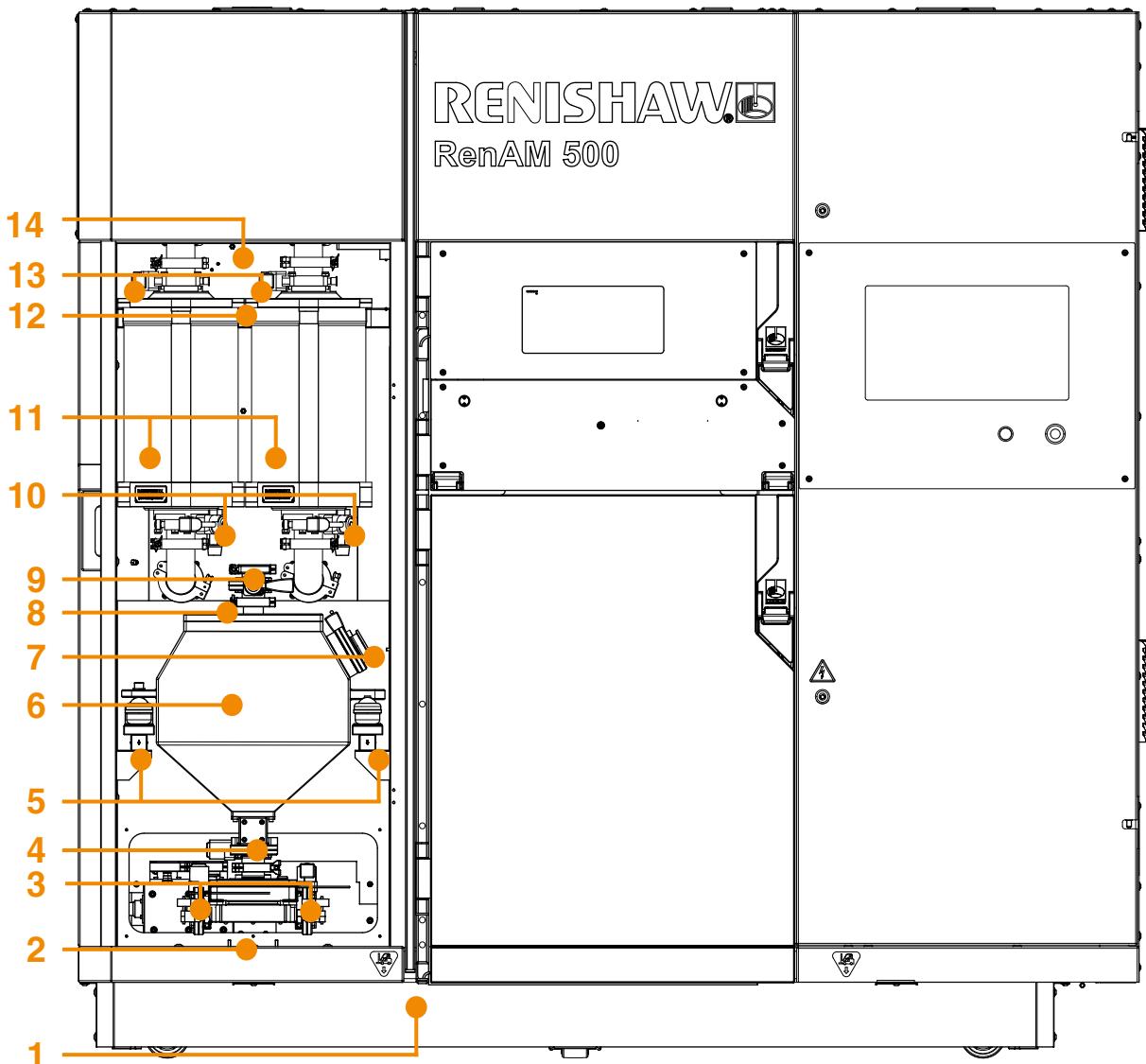


Figure 11 RenAM 500 – vue du côté droit

#### 4.3.4 Vue avant du RenAM 500 avec la porte pour le remplissage de poudre et le grand filtre SafeChange™ ouverte

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent aux modèles RenAM 500 et RenAM 500 Ultra. Certaines de ces fonctionnalités s'appliquent au RenAM 500 Flex, les fonctionnalités non applicables étant indiquées dans le tableau ci-dessous.



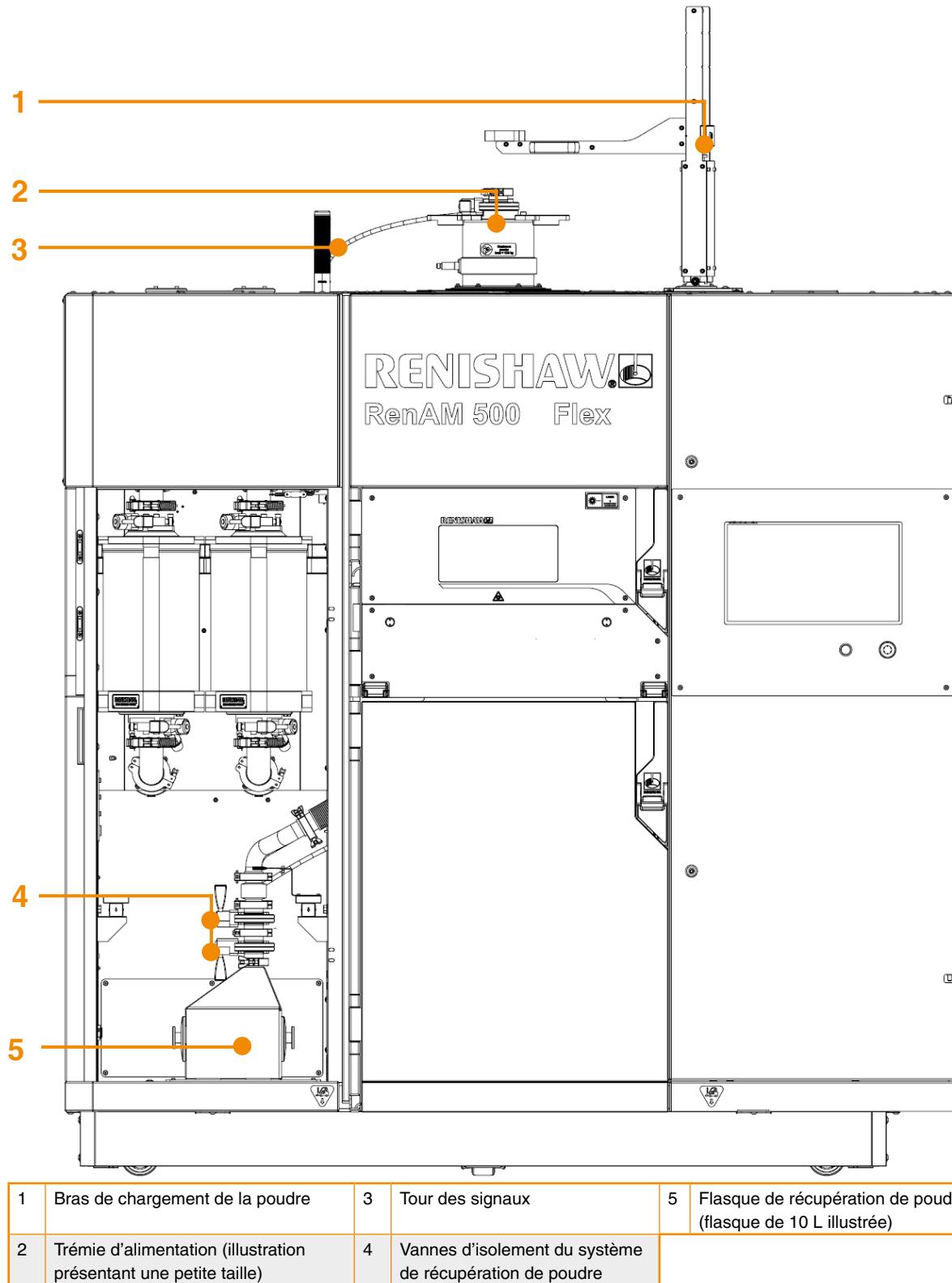
1	Porte gauche, de remplissage de poudre et du grand filtre à changement sécurisé, ouverte (retirée sur l'illustration)	8	Vanne d'isolement du point de remplissage du bac de charge (non présente sur le RenAM 500 Flex)
2	Système de tamisage à ultrasons (non présent sur le RenAM 500 Flex)	9	Point de remplissage du bac de charge (non présent sur le RenAM 500 Flex)
3	Vannes d'isolement du système de poudre (non présentes sur le RenAM 500 Flex)	10	Vannes d'isolation inférieures du grand filtre SafeChange
4	Distributeur de poudre à vis de dosage (non présent sur le RenAM 500 Flex)	11	Grand filtre à changement sécurisé numéro 1 (côté gauche) et grand filtre à changement sécurisé numéro 2 (côté droit)
5	Cellules de charge du bac de charge (non présente sur le RenAM 500 Flex)	12	Indicateur d'état du grand filtre SafeChange
6	Bac de charge (non présent sur le RenAM 500 Flex)	13	Vannes d'isolation supérieures du grand filtre SafeChange
7	Tuyau de retour de poudre	14	Point de collecte des particules surdimensionnées

Figure 12 Vue avant du RenAM 500 avec la porte pour le remplissage de poudre et le grand filtre SafeChange ouverte

#### 4.3.5 Vue avant du RenAM 500 Flex avec la porte pour la récupération et le grand filtre à changement sécurisé SafeChange™ ouverte

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent uniquement au RenAM 500 Flex.

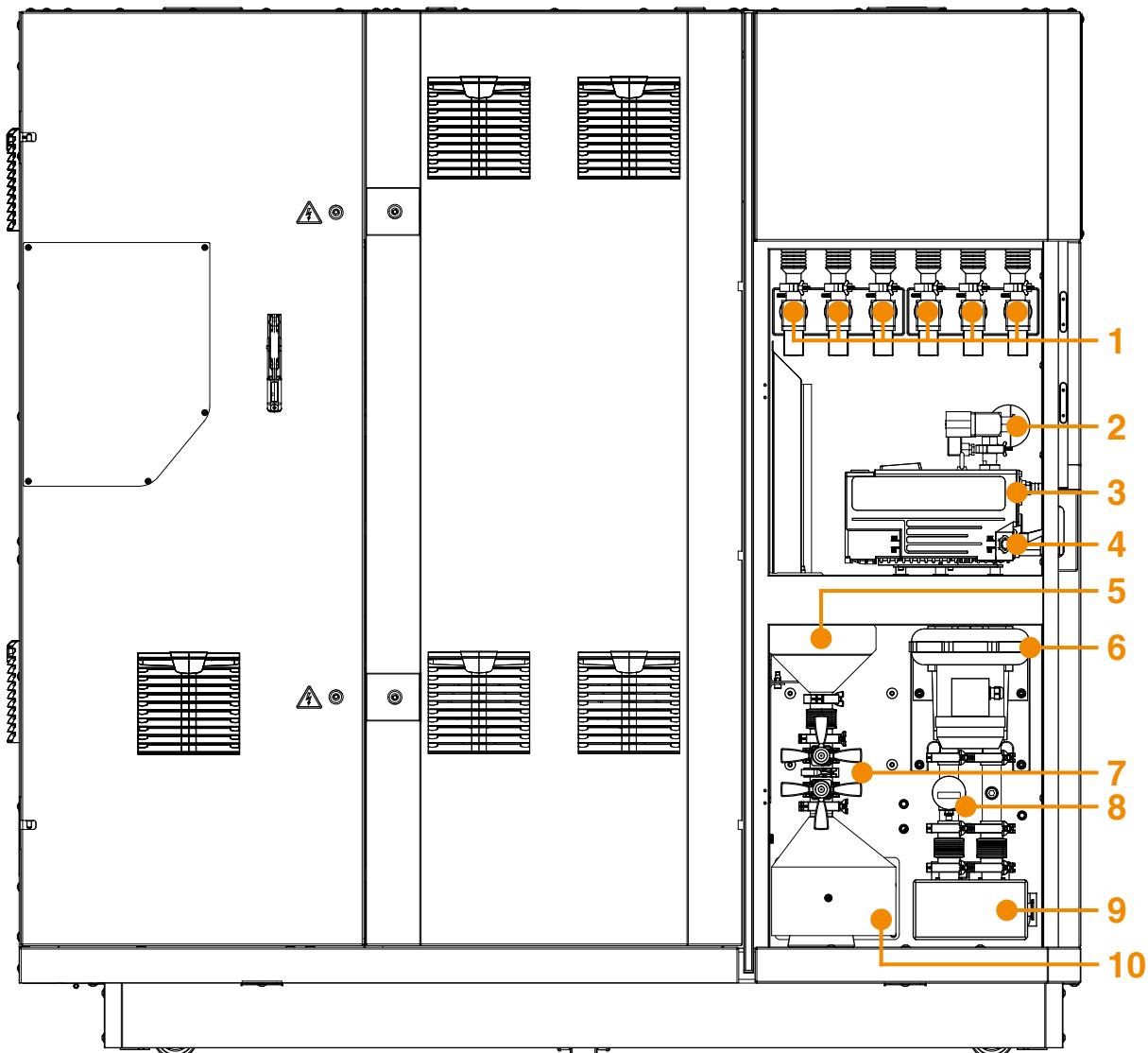
Ces fonctionnalités ne s'appliquent pas au RenAM 500 ni RenAM 500 Ultra.



**Figure 13** Vue avant du RenAM 500 Flex avec la porte pour la récupération et le grand filtre à changement sécurisé ouverte

#### 4.3.6 Vue arrière du RenAM 500 avec la porte de l'armoire arrière droite ouverte

**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent aux modèles RenAM 500 et RenAM 500 Ultra. Certaines de ces fonctionnalités s'appliquent au RenAM 500 Flex, les fonctionnalités non applicables étant indiquées dans le tableau ci-dessous.

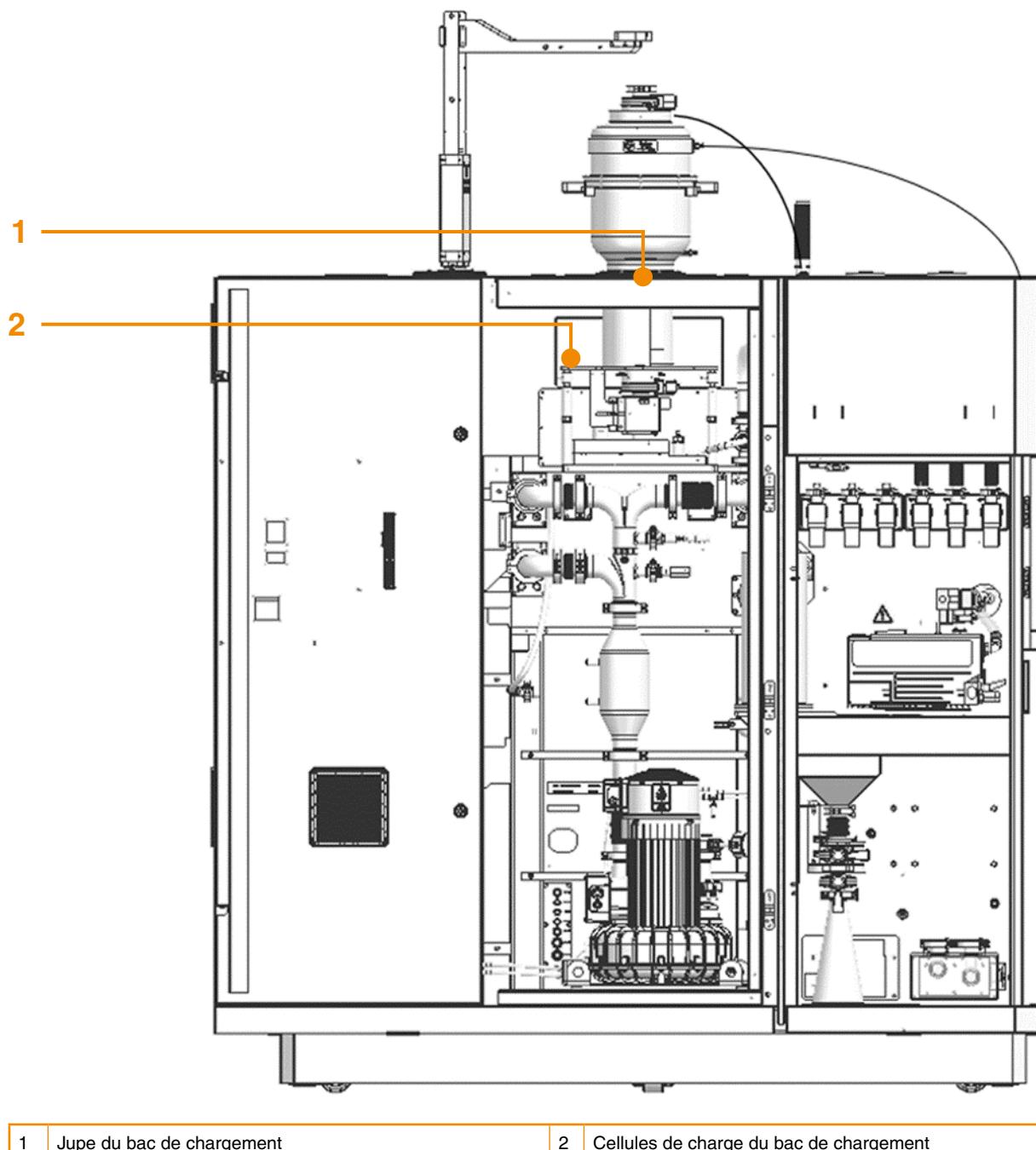


1	Électrovannes	6	Pompe de recirculation de poudre (non présent sur le RenAM 500 Flex)
2	Électrovannes	7	Vannes d'isolement du séparateur à cyclone
3	Pompe à vide	8	Interrupteur de débit (non présent sur le RenAM 500 Flex)
4	Fenêtre d'observation du niveau d'huile de la pompe à vide	9	Collecteur de droite
5	Séparateur à cyclone (section inférieure)	10	Flasque de récupération du séparateur à cyclone

Figure 14 Vue arrière du RenAM 500 avec la porte de l'armoire arrière droite ouverte

#### 4.3.7 Vue arrière du RenAM 500 Flex avec les portes de l'armoire arrière droite et du milieu ouvertes

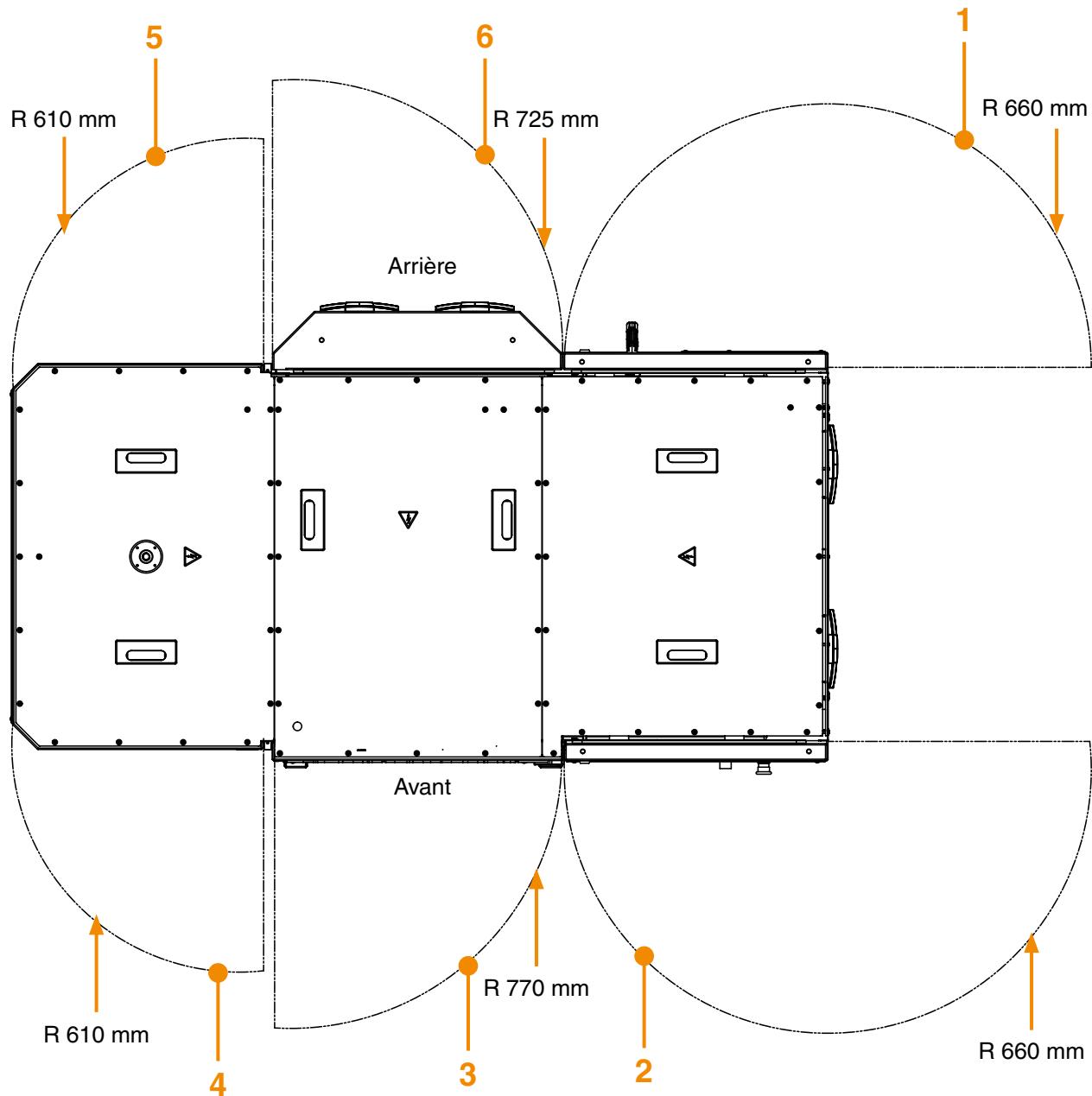
**REMARQUE :** Les fonctionnalités présentées s'appliquent uniquement au RenAM 500 Flex. Ces fonctionnalités ne s'appliquent pas au RenAM 500 ni RenAM 500 Ultra.



**Figure 15** Vue arrière du RenAM 500 Flex avec les portes de l'armoire arrière droite et du milieu ouvertes

#### 4.3.8 RenAM 500 – vue en plan

**REMARQUE :** Les mesures présentées s'appliquent au RenAM 500, RenAM 500 Flex et RenAM 500 Ultra.



1	Accès de service – porte de l'armoire électrique arrière côté gauche	4	Accès opérateur – porte de l'armoire avant côté gauche
2	Accès de service – porte de l'armoire électrique avant côté droit	5	Accès opérateur – porte de l'armoire arrière côté droit
3	Accès opérateur - portes supérieure et inférieure	6	Accès de service/technicien – porte de l'armoire d'équipement arrière centrale

Figure 16 RenAM 500 – vue en plan

## 5. Équipements périphériques

La série RenAM 500 nécessite l'utilisation d'équipements supplémentaires ou auxiliaires pour simplifier et faciliter le fonctionnement de la machine et la production de pièces. L'équipement décrit dans cette rubrique joue un rôle crucial dans la rationalisation et le soutien du processus global d'AM.

---

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

**AVERTISSEMENT :** Avant d'utiliser l'équipement auxiliaire, il faut s'assurer que la mise à la terre est correctement établie. Le non-respect de cette consigne peut causer des blessures graves ou endommager l'équipement.

---

Le système Renishaw RenAM série 500 prend activement en charge l'utilisation des équipements auxiliaires supplémentaires énumérés dans le tableau ci-dessous pour son fonctionnement.

Nom de l'équipement	Fonction	Disponibilité
<b>Aspirateur ATEX</b>	Utilisé pour retirer en toute sécurité de petites quantités de poudre métallique qui peuvent se loger dans des zones difficiles d'accès du système.	Obligatoire
<b>Refroidisseur</b>	Un système de refroidissement qui élimine efficacement la chaleur du système RenAM série 500 en faisant circuler un réfrigérant dans ses composants, y compris le système optique.	Obligatoire
<b>Unité de microbillage et extracteur</b>	Une unité de microbillage est utilisée pour modifier la finition de surface des pièces AM. L'extracteur filtre l'air chargé de poussières provenant de la cabine de microbillage.	Optionnel
<b>Four</b>	Utilisé pour le traitement thermique des pièces AM.	Optionnel
<b>Élévateur universel</b>	Permet de soulever et de transporter des objets lourds. Il est particulièrement utile pour charger la poudre dans la machine, ainsi que pour effectuer les tâches d'entretien, qui comprennent à la fois la maintenance et la réparation.	Recommandé (obligatoire pour RenAM 500 Flex)
<b>Chariot pour bac</b>	Facilite le transport de la trémie vers et depuis les systèmes RenAM 500 et RenAM 500 Ultra.	Recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra
<b>Système de tamisage de poudre (tamis)</b>	Utilisé pour éliminer les particules surdimensionnées de la poudre métallique avant qu'elle ne soit chargée dans le système RenAM série 500.	Recommandé (obligatoire pour RenAM 500 Flex)
<b>Plateforme de travail</b>	Utilisé pour effectuer des tâches générales nécessitant un accès en hauteur autour de la machine.	Recommandé (obligatoire pour RenAM 500 Flex)
<b>Vérification du système optique (OSV)</b>	Cet ensemble d'outils est nécessaire pour mesurer et calibrer la puissance du laser, le point focal et la précision de positionnement.	Recommandé

## 5.1 Aspirateur ATEX (obligatoire)

---

**AVERTISSEMENT :** Ne rangez pas l'aspirateur ATEX dans un espace fermé non ventilé.

---

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

**ATTENTION :** Utilisez toujours des pièces authentiques provenant du fabricant. L'utilisation de pièces autres que celles fournies par le fabricant peut endommager l'appareil. contactez Renishaw pour obtenir des pièces de rechange.

---

Le système RenAM série 500 de Renishaw exige l'utilisation d'un aspirateur ATEX. L'aspirateur ATEX recommandé par Renishaw est un modèle NA7 de Ruwac. Cet aspirateur permet de nettoyer les petits résidus de matériaux et les émissions de procédés. Ces matériaux sont potentiellement dangereux et il est impératif de respecter les procédures appropriées indiquées dans les instructions du fabricant. Rendez-vous sur le site du fabricant ([www.ruwac.de](http://www.ruwac.de)) pour obtenir plus de détails.

---

**REMARQUE :** Contactez votre centre de service à la clientèle (CSC) local pour connaître les spécifications électriques de l'aspirateur ATEX.

---



Figure 17 Aspirateur ATEX, modèle NA7 de Ruwac

## 5.1.1 Spécifications techniques

Équipement	Aspirateur ATEX Ruwac – modèle NA7
Exigences électriques UE / États-Unis	230 V, 50 Hz, monophasé, 16 A (consommation 7,6 A) 115 V, 60 Hz, monophasé (consommation 21,3 A)
Dimensions : Profondeur x Largeur x Hauteur	705 mm x 480 mm x 755 mm
Poids brut	95 kg
Capacité liquide	7 l
Homologation ATEX	 II 3D

## 5.1.2 Sécurité concernant l'aspirateur ATEX

**AVERTISSEMENT :** N'utilisez jamais un aspirateur non approuvé pour éliminer les poudres ou les déchets.

Il existe deux principaux dangers :

1. Il existe un risque d'explosion des poudres en raison des charges statiques causées par les poudres en suspension dans l'air. Afin de maîtriser et d'atténuer ce danger, un aspirateur ATEX est utilisé pour éteindre toute inflammation potentielle pendant l'aspiration des matériaux. Lors de l'utilisation de l'aspirateur ATEX, Renishaw recommande d'installer un raccordement de mise à la terre entre l'aspirateur ATEX et le point de mise à la terre présent sur le système RenAM série 500.
2. L'utilisation de l'eau produit potentiellement un danger secondaire avec certains matériaux lorsque la réaction entre le matériau et l'eau provoque une réaction chimique qui est susceptible de dégager de l'hydrogène gazeux qui est inflammable.
  - Pour maîtriser et atténuer ce danger, l'aspirateur ATEX comprend une vanne de ventilation qui reste normalement ouverte en dehors de l'utilisation de l'aspirateur.
  - Pour que la vanne de ventilation fonctionne efficacement, il est essentiel de stocker l'aspirateur ATEX dans une zone bien ventilée.
  - Lorsque de l'aluminium est utilisé, ajoutez une solution à 5 % d'additif Hydra-Sol-MAG (référence Renishaw P-LU08-0004) pour inhiber la génération d'hydrogène.

**REMARQUE :** Pour plus d'informations sur l'additif Hydra-Sol-MAG, reportez-vous à la fiche de données de sécurité de l'additif Hydra-Sol-MAG (réf. Renishaw H-5800-4019).

### 5.1.3 Fonctionnement de l'aspirateur ATEX

---

**AVERTISSEMENT :** Vous devez suivre la formation Renishaw appropriée avant de manipuler des métaux réactifs à l'oxygène. Entre autres recommandations, cette formation précise la nécessité d'ajouter une solution à 5 % d'additif Hydra-Sol-MAG (référence P-LU08-0004) à l'aspirateur ATEX Ruwac, en cas d'utilisation de l'aluminium.

---

---

**AVERTISSEMENT :** Selon la poudre métallique (particulièrement les alliages d'aluminium) et la dureté de l'eau locale, il peut s'avérer nécessaire d'ajouter 0,1 % par volume d'agent anti-mousse (référence 792322000). Il est essentiel d'empêcher toute accumulation de mousse sinon celle-ci sera attirée dans l'aspirateur et entraînera de la corrosion.

---

Des tâches indispensables doivent être réalisées avant et après l'utilisation de l'aspirateur ATEX. Celles-ci comprennent, mais sans s'y limiter :

- Effectuez les contrôles de sécurité conformément aux instructions du fabricant.
- Assurez-vous que l'aspirateur ATEX est mis à la terre électriquement – < 1 mégohm entre la prise et les composants.
- Assurez-vous qu'un raccordement de terre est installé entre l'aspirateur ATEX et le point de mise à la terre sur le système RenAM série 500.
- Contrôlez que le niveau de liquide est correct avant chaque démarrage et faites le complément, si nécessaire.
- Assurez-vous d'utiliser les bons additifs, si nécessaire.
- Avant la mise en marche, vérifiez que les soupapes de ventilation de l'hydrogène fonctionnent. Pour cela, appuyez sur les soupapes et vérifiez qu'elles ressortent (s'ouvrent).
- Vérifiez que l'aspirateur ATEX est vidé et nettoyé après chaque période d'utilisation. Veillez à ce que les éventuelles eaux usées soient placées dans un bidon ventilé, lui-même placé dans un local bien ventilé (de préférence, à l'extérieur) jusqu'à ce qu'elles puissent être recyclées.

---

**REMARQUE :** Pour obtenir plus d'informations concernant l'additif Hydra-Sol-MAG, reportez-vous à la fiche de données de sécurité.

---

## 5.2 Refroidisseur (obligatoire)

---

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

**ATTENTION :** Utilisez toujours des pièces authentiques provenant du fabricant. L'utilisation de pièces autres que celles fournies par le fabricant peut endommager l'appareil. contactez Renishaw pour obtenir des pièces de rechange.

---

Le système série 500 exige un refroidisseur pour fournir de l'eau dont la température est régulée afin de maintenir les composants laser et optiques à une température stable. Les refroidisseurs à air et à eau de SMC Pneumatics sont approuvés et fournis par Renishaw. Les deux refroidisseurs fonctionnent sur un circuit de refroidissement en boucle fermée et sont directement connectés au système RenAM série 500, ce qui permet de visualiser les mises à jour de l'état et les avertissements via le panneau de commande à écran tactile. Rendez-vous sur le site internet du fabricant ([www.smcpneumatics.com](http://www.smcpneumatics.com)) pour obtenir plus de détails.

---

**REMARQUE :** Installez le refroidisseur SMC conformément aux instructions fournies par SMC avec le refroidisseur.

---

**REMARQUE :** Contactez votre centre de service clientèle (CSC) local pour connaître les caractéristiques électriques du refroidisseur SMC Pneumatics HRSH090-AF-40.

---

**REMARQUE :** D'autres refroidisseurs peuvent être utilisés avec le RenAM série 500. Contactez Renishaw pour obtenir des conseils sur le choix d'un refroidisseur approprié.

---

**REMARQUE :** Les bouches d'entrée et d'évacuation du refroidisseur ne doivent pas être obstruées. Une distance minimale de 500 mm (avant), de 300 mm (arrière) et de 800 mm (les deux côtés) entre les murs ou autres équipements doit être respectée.

---

**REMARQUE :** Le refroidisseur n'est pas fourni avec un câble d'alimentation ni un câble de terre secondaire. Un électricien dûment qualifié localement doit sélectionner un câble d'alimentation et un câble de terre secondaire approprié. Un câble d'alimentation de  $3 \times 5,5 \text{ mm}^2$  CSA et un de terre secondaire avec un CSA total de  $14 \text{ mm}^2$  doivent être installés.

---

**REMARQUE :** Le refroidisseur doit être installé au même niveau que la machine AM, et la longueur de la tuyauterie entre le refroidisseur SMC et le système RenAM série 500 doit être limitée à 20 m.

---

### 5.2.1 Refroidisseur à air – spécifications techniques



Figure 18 Refroidisseur, modèle HRSH090-AF-40 de SMC Pneumatics

<b>Équipement</b>	SMC Pneumatics – modèle HRSH090-AF-40
<b>Exigences électriques</b>	380 V à 415 V, 50 Hz à 60 Hz, triphasé, 20 A
<b>Fluide du refroidisseur</b>	Nalco 460-TFS200 (fourni prémélangé)
<b>Dimensions : Profondeur x Largeur x Hauteur</b>	970 mm x 377 mm x 1 080 mm
<b>Poids</b>	130 kg net
<b>Capacité de la pompe</b>	20 l/min à 60 l/min
<b>Sortie de chaleur</b>	8,5 kW
<b>Bruit</b>	66 dB à 68 dB

## 5.2.2 Refroidisseur à eau – spécifications techniques



Figure 19 Refroidisseur, modèle HRS090-W-40 de SMC Pneumatics

<b>Équipement</b>	SMC Pneumatics – modèle HRS090-WF-40
<b>Exigences électriques</b>	380 V à 415 V, 50 Hz à 60 Hz, triphasé, 20 A
<b>Fluide du refroidisseur</b>	Nalco 460-TFS200 (fourni prémélangé)
<b>Dimensions : Profondeur × Largeur × Hauteur</b>	970 mm × 377 mm × 1 080 mm
<b>Poids</b>	121 kg net
<b>Capacité de la pompe</b>	20 l/min à 60 l/min
<b>Sortie de chaleur</b>	< 2,5 kW
<b>Bruit</b>	66 dB à 68 dB

## 5.3 Unité de microbillage et extracteur (en option)

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

**ATTENTION :** Utilisez toujours des pièces authentiques provenant du fabricant. L'utilisation de pièces autres que celles fournies par le fabricant peut endommager l'appareil. contactez Renishaw pour obtenir des pièces de rechange.

Il est possible d'obtenir une unité de microbillage ainsi qu'un extracteur avec le système RenAM série 500 afin de modifier rapidement la finition de la surface des pièces au terme de la fabrication. L'unité de microbillage en option est un modèle Euroblast 4AM de Guyson. L'extracteur en option est un modèle C400 de Guyson. Rendez-vous sur le site internet du fabricant ([www.guyson.co.uk](http://www.guyson.co.uk)) pour obtenir plus de détails.

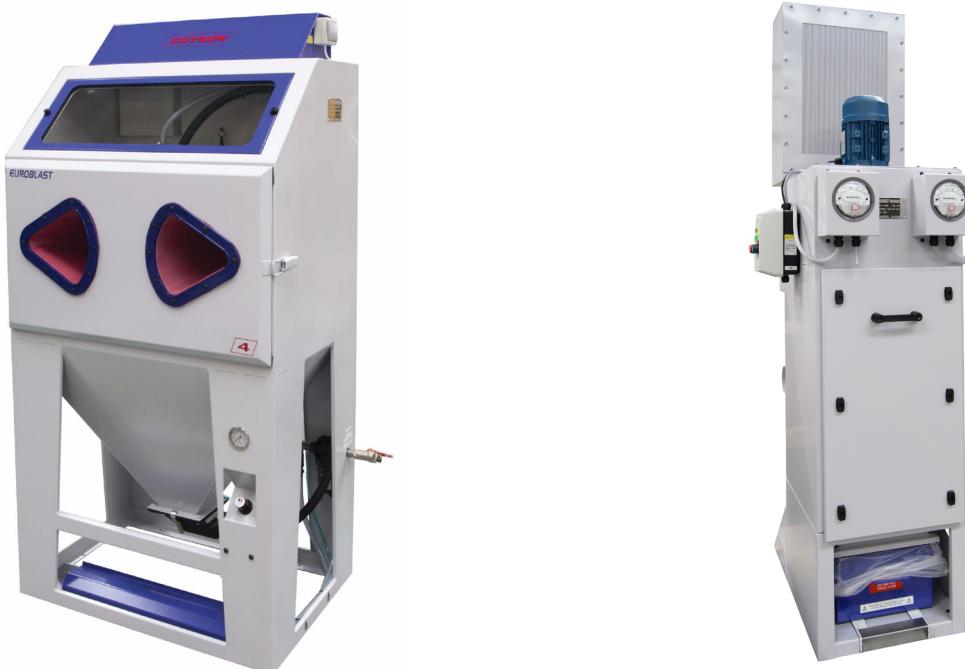


Figure 20 Unité de microbillage Euroblast 4AM (à gauche) et extracteur C400 (à droite) de Guyson

**REMARQUE :** Contactez votre centre de service à la clientèle (CSC) local pour connaître les caractéristiques électriques de l'unité de microbillage Guyson Euroblast 4AM et de l'extracteur C400.

### 5.3.1 Spécifications techniques

<b>Équipement</b>	Euroblast 4AM de Guyson et collecteur de poussières C400 à cartouche filtrante HEPA
<b>Exigences électriques</b>	230 V, 50 Hz, monophasé, 13 A
<b>Alimentation en gaz</b>	Air comprimé - sec et exempt d'huile Régulateur de pression 5,5 bar (max) Débit 27,2 m³/heure (max)
<b>Encombrement (unité de microbillage)</b>	815 mm x 560 mm
<b>Encombrement (collecteur de poussière)</b>	770 mm x 460 mm
<b>Poids</b>	140 kg

## 5.4 Four (en option)

---

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

**ATTENTION :** Utilisez toujours des pièces authentiques provenant du fabricant. L'utilisation de pièces autres que celles fournies par le fabricant peut endommager l'appareil. contactez Renishaw pour obtenir des pièces de rechange.

---

Il est possible, en option, d'obtenir un four avec le système RenAM série 500 afin de procéder, rapidement et facilement à fabrication terminée, au traitement thermique des pièces. Le four recommandé est un modèle Nabertherm N41/H. Rendez-vous sur le site internet du fabricant ([www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)) pour obtenir plus de détails.



**Figure 21** Four N41/H de Nabertherm

---

**REMARQUE :** Contactez votre centre de service à la clientèle (CSC) local pour connaître les spécifications électriques du four Nabertherm N41/H.

---

## 5.4.1 Spécifications techniques

Équipement	Four Nabertherm – modèle N41/H
Exigences électriques	400 V, 50 Hz à 60 Hz, triphasé, 32 A
Alimentation en gaz	Argon – généralement < 20 l/min – max 40 l/min. Régulateur de débit ou compteur convenant à un débit de 0 l/min à 40 l/min (fournisseurs recommandés ; BOC série 6000, soudabilité AU300)
Revêtement de sol	Surface non-inflammable (classe de sécurité incendie A EN 4102) Exemple : béton, carrelage, verre, aluminium ou acier, pour que toute matière chaude tombant du four ne puisse pas y mettre le feu
Empreinte	1150 mm × 950 mm  <b>REMARQUE :</b> L'unité de commande peut être retirée pour la livraison. La largeur sera alors de 840 mm. Il ne doit y avoir aucune matière combustible dans un périmètre d'au moins 500 mm. Une distance supérieure peut être requise selon l'application.
Poids	260 kg

## 5.4.2 Consommation de gaz argon du four

La consommation de gaz argon dépend principalement du matériau et du cycle thermique ; voir le tableau suivant pour des estimations. Cette consommation peut être minimisée en enveloppant la pièce dans une feuille pour traitement thermique (référence P-HT01-0001).

Matériaux	Durée approximative du cycle (h)	Consommation approximative de gaz (L)
Aluminium	20	12 000 (Bouteille complète) (type w)
Inconel	21	12 600 (Bouteille complète)
Acier inoxydable	6	3600
Titane	5	6000

## 5.5 Élévateur universel (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex)

---

**AVERTISSEMENT :** Lire les instructions du fabricant avant d'utiliser et/ou d'entretenir les équipements auxiliaires. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

---

Un élévateur universel Renishaw est obligatoire pour la machine RenAM 500 Flex et est inclus lors de l'installation de la première machine. L'élévateur universel Wilmat 207/S est un dispositif hydraulique général de levage et de transport employé pour déplacer des objets lourds vers et depuis le système RenAM série 500. Il s'agit d'un élévateur manuel avec mât élévateur, sans mécanisme de basculement, avec stabilisateurs porteurs, équipé de bras de fourche, d'une plateforme ainsi que d'autres dispositifs de manutention. L'élévateur universel est conçu de manière à être poussé, tiré et dirigé manuellement par un opérateur à pied. Il est fourni avec un dispositif de levage et peut être utilisé pour déplacer une variété d'objets tels que les pièces terminées, des flasques à poudre de 10 L, des trémies d'alimentation RenAM 500 Flex, ou un grand filtre à changement sécurisé. Pour plus de détails, consulter le manuel d'utilisation et de maintenance de l'élévateur universel Wilmat 207/S.

---

**REMARQUE :** Il est recommandé de procéder à l'entretien complet et à l'inspection de tout équipement de levage à intervalles réguliers. En procédant à la maintenance de votre équipement de levage régulièrement, vous éviterez les pannes et réduirez ainsi les coûts d'exploitation.

---

---

**REMARQUE :** L'élévateur universel Renishaw remplace l'élévateur de silo précédent. Toutes les tâches précédemment effectuées par l'élévateur de silo peuvent également être réalisées par l'élévateur universel. Les opérations de fonctionnement et de maintenance de l'élévateur de silo sont décrites dans le manuel d'utilisation de l'élévateur de silo (référence Renishaw H-5800-4480).

---



Figure 22 Élévateur universel avec accessoire de levage monté

## 5.6 Chariot pour bac (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra)

**AVERTISSEMENT :** Lire le manuel d'utilisation (référence Renishaw H-5800-4481) avant toute utilisation et/ou opération de maintenance du chariot pour bac. Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager l'équipement.

Le chariot pour bac est un chariot avec cadre métallique utilisé pour transporter le bac depuis et vers le système RenAM 500 ou RenAM Ultra.

Il est équipé des éléments suivants afin de faciliter l'utilisation :

- Quatre roulettes pour faciliter son positionnement.
- Deux loquets pour fixer le chariot pour bac au système AM Renishaw.
- Un loquet pour fixer le bac de contrôle de lot au chariot.
- Huit galets pour faciliter le chargement du bac sur le chariot.



Figure 23 Chariot pour bac

### 5.6.1 Spécifications techniques

Équipement	Chariot pour bac Renishaw
Dimensions (Profondeur x Largeur x Hauteur)	810 mm x 500 mm x 1070 mm
Capacité nominale maximale	320 kg
Poids à vide	30 kg

## 5.7 Système de tamisage de poudre (tamis) (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex)

**AVERTISSEMENT :** Lire le manuel d'utilisation (référence Renishaw H-5800-4613) avant toute utilisation et/ou opération de maintenance du système de tamisage de poudre Renishaw (PRS). Si les instructions ne sont pas respectées, vous risquez de vous blesser, de blesser d'autres personnes, ou d'endommager le tamis.

**AVERTISSEMENT :** Avant de commencer toute procédure opérationnelle avec le système de tamisage de poudre, assurez-vous de porter les EPI adéquats : lunettes de protection, masque respiratoire intégral (norme EN143 Type P3+A1), gants de protection ainsi que vêtements couvrant toute la longueur du corps. Les vêtements devront être faits en tissus ne produisant pas d'électricité statique comme le coton (évitez ceux en laine et textiles synthétiques). Évitez aussi les revers ou poches où la poudre pourrait s'accumuler. Reportez-vous à la norme NFPA 484 pour de plus amples détails.

**AVERTISSEMENT :** Gardez toujours les parties du corps à l'écart lorsque le tamis est en fonctionnement. pendant le fonctionnement, la station de tamisage se déplace par rapport au support. Il peut arriver que certaines de ses parties se coincent entre la station de tamisage et le cadre du support.

Un système de tamisage de poudre est requis pour éliminer les particules surdimensionnées provenant de la poudre qui a été utilisée dans la chambre. Le système RenAM 500 Flex ne dispose pas d'un système de tamisage de poudre intégré à la machine, un tamis externe est donc nécessaire pour permettre son fonctionnement. Sur tous les modèles de la machine RenAM série 500, une station de tamisage indépendante est recommandée si l'utilisateur souhaite réutiliser la poudre qui est entraînée dans le flux de gaz de la chambre et qui se retrouve dans le cyclone du préfiltre.

**ATTENTION :** Utilisez toujours des pièces authentiques provenant du fabricant. L'utilisation de pièces autres que celles fournies par le fabricant peut endommager l'appareil. contactez Renishaw pour obtenir des pièces de rechange.



Figure 24 Système de tamisage de poudre

---

**REMARQUE :** Pour minimiser les risques de fuites d'argon, Renishaw recommande d'utiliser une petite bouteille d'argon d'environ 1 000 L. Il est également recommandé d'utiliser une vanne de gaz « à gâchette » pour éviter que l'alimentation de gaz soit laissée ouverte accidentellement.

---

### 5.7.1 Spécifications techniques

<b>Équipement</b>	Système de tamisage de poudre Russell Finex
<b>Dimensions (Profondeur × Largeur × Hauteur)</b>	850 mm × 450 mm × 1450 mm
<b>Poids</b>	70 kg
<b>Exigences électriques</b>	415 V, 50 Hz, triphasé, 6 A

## 5.8 Plateforme de travail (recommandée pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex)

**AVERTISSEMENT :** Ne pas faire preuve de prudence en montant, descendant ou se tenant sur la plateforme de travail peut entraîner des blessures et/ou la mort.

**AVERTISSEMENT :** Il convient d'être particulièrement prudent lorsque vous manœuvrez un marchepied ou une plateforme de travail mobile. Assurez-vous toujours que toutes les allées sont libres de tout obstacle ou de toute personne avant de déplacer l'équipement.

La plateforme de travail de 1,3 m peut être utilisée pour les tâches générales nécessitant un accès en hauteur autour de la machine. Pour le RenAM 500 Flex, elle est nécessaire pour effectuer en toute sécurité les activités de chargement de poudre, et est utilisée tout au long du processus de changement de matériau si besoin.



**Figure 25** Plateforme de travail de 1,3 m

**REMARQUE :** Il est recommandé d'effectuer la maintenance et d'inspecter les marchepieds ou plateformes de sécurité mobiles à intervalles réguliers, conformément aux instructions du fabricant. En procédant à la maintenance de votre équipement régulièrement, vous éviterez les pannes et réduirez ainsi les coûts d'exploitation.

### 5.8.1 Spécifications techniques

<b>Équipement</b>	Plateforme de travail de 1,3 m
<b>Dimensions (Profondeur x Largeur x Hauteur)</b>	1 358 mm x 850 mm x 2 250 mm
<b>Poids à vide</b>	59 kg

## 5.9 Vérification du système optique (OSV) (recommandé)

OSV est un processus conçu pour mesurer et calibrer les lasers de votre système RenAM série 500. L'ensemble d'outils OSV comprend tout ce qui est nécessaire pour vérifier la puissance laser, le point de focalisation et la précision de position sur toute la surface du lit de poudre.

**ATTENTION :** OSV n'est compatible qu'avec les machines de la série RenAM 500 exécutant Machine Software Suite (MSS) 1.6.2 ou ultérieure, avec un contrôleur V5 et une plaque chauffante cinématique à trois fentes installée. Les machines RenAM 500 achetées après juillet 2022 auront ces prérequis installés en standard. Adressez-vous à Renishaw pour plus d'informations à ce sujet.

**REMARQUE :** OSV est requis pour de nombreux tests optiques du système.

**REMARQUE :** OSV est fortement recommandé lors de l'utilisation de fichiers de matériaux optimisés pour plusieurs lasers par pièce.

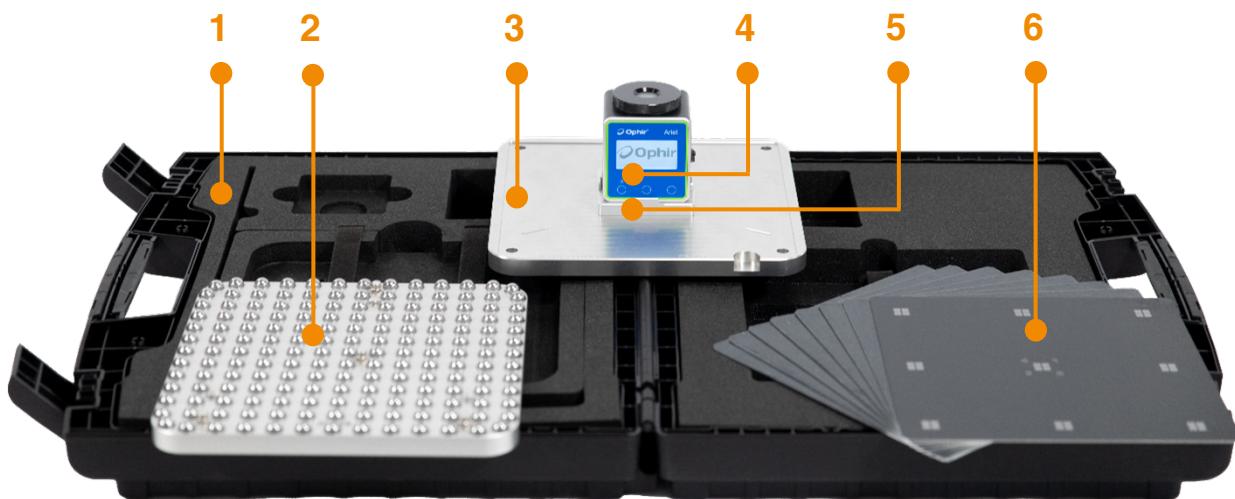


Figure 26 Ensemble d'outils OSV avec équipement inclus affiché

L'équipement inclus dans l'ensemble d'outils OSV comprend :

1. Sacoche de protection
2. Matrice de sphères
3. Plaque de mise en service
4. Ophir Ariel (vendu séparément)
5. Plaque d'outillage Ophir Ariel
6. Huit plateaux de marquage

Pour plus d'informations sur OSV, rendez-vous sur [www.renishaw.com/osv](http://www.renishaw.com/osv).

## 6. Préparation du site et des installations

Cette rubrique fournit toutes les informations nécessaires pour préparer le site et les installations avant l'arrivée de votre système RenAM 500. Elle décrit également les paramètres environnementaux à respecter afin de réussir l'installation du système sur votre site. Bien que vous soyez le premier responsable des activités énumérées dans ce manuel, vous pouvez toujours contacter Renishaw pour obtenir des conseils et de l'aide.

### 6.1 Exigences concernant le local de fabrication

---

**AVERTISSEMENT :** Veillez à ce que les zones de travail des opérateurs soient pensées et construites de manière à éviter tout incident tel que trébuchement, glissade ou chute.

---

**AVERTISSEMENT :** Respectez votre réglementation locale sur l'incendie pour prévoir des issues de secours adéquates et un positionnement stratégique du bon type d'extincteurs pour quitter les lieux sans difficulté.

---

Lors de la conception du local de fabrication, il est essentiel d'allouer un espace suffisant pour le fonctionnement du système RenAM série 500 et de ses accessoires. Le système RenAM série 500 présente un faible encombrement au sol d'à peine 2,5 m<sup>2</sup>. En outre, l'agencement du local de fabrication doit prévoir des voies d'évacuation d'urgence et un espace suffisant pour l'exploitation et la maintenance du système AM et de ses accessoires.

Un plan standard du local de fabrication au format CAO peut être fourni sur demande. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant Renishaw. Si vous avez besoin d'aide pour planifier l'agencement de votre local de fabrication, contactez l'équipe de service Renishaw comme indiqué dans section 13, « Assistance client ».

Afin de faciliter l'accès au système RenAM 500 pour son fonctionnement et sa maintenance, il est recommandé de respecter les conditions suivantes.

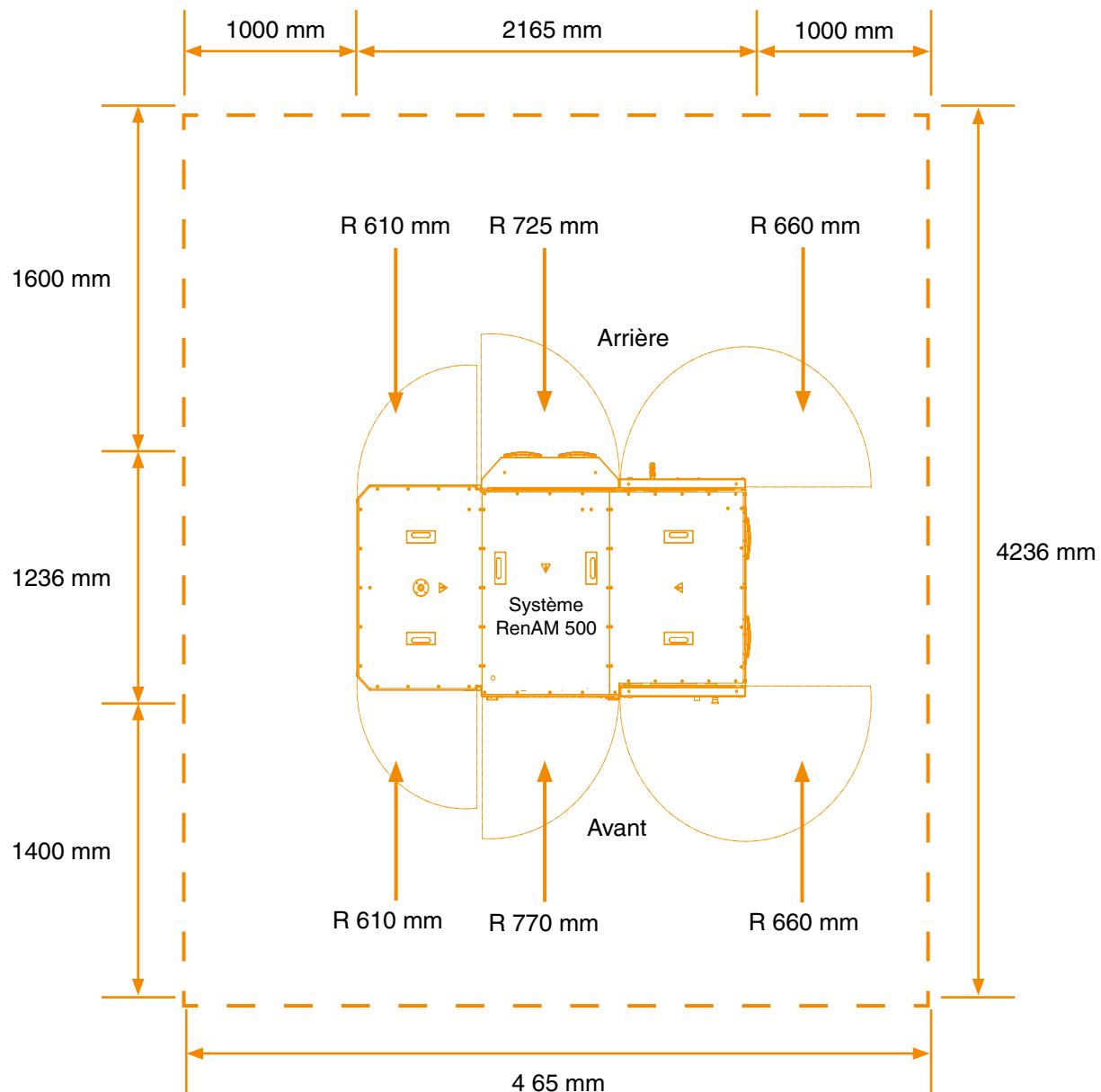
Dimensions du local de fabrication		
<b>Dimensions minimales recommandées (longueur x largeur)</b>	RenAM série 500 (sauf Flex)	8000 mm x 5000 mm
	RenAM série 500 (Flex uniquement)	9000 mm x 7000 mm
<b>Hauteur minimale recommandée</b>	RenAM série 500 (sauf Flex)	3000 mm
	RenAM série 500 (Flex uniquement)	3500 mm

---

**REMARQUE :** Le système RenAM 500 ne doit pas être installé dans une pièce où des sources importantes de contamination par l'air sont présentes. Des exemples de telles sources comprennent, mais ne sont pas limités à ce qui suit ; soudage, meulage, activités de fabrication, découpe au laser et usinage.

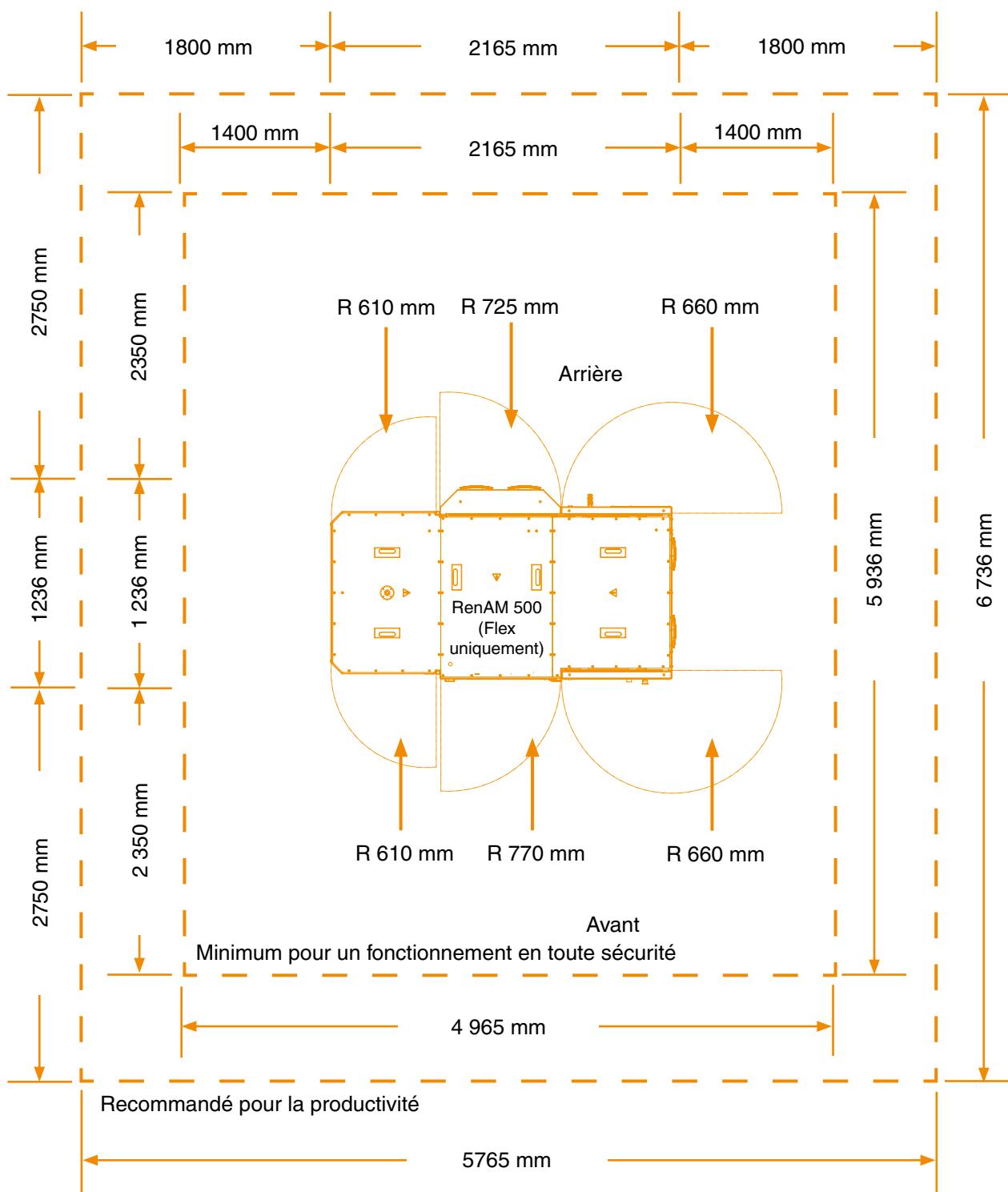
---

### 6.1.1 Espace requis pour la salle des machines



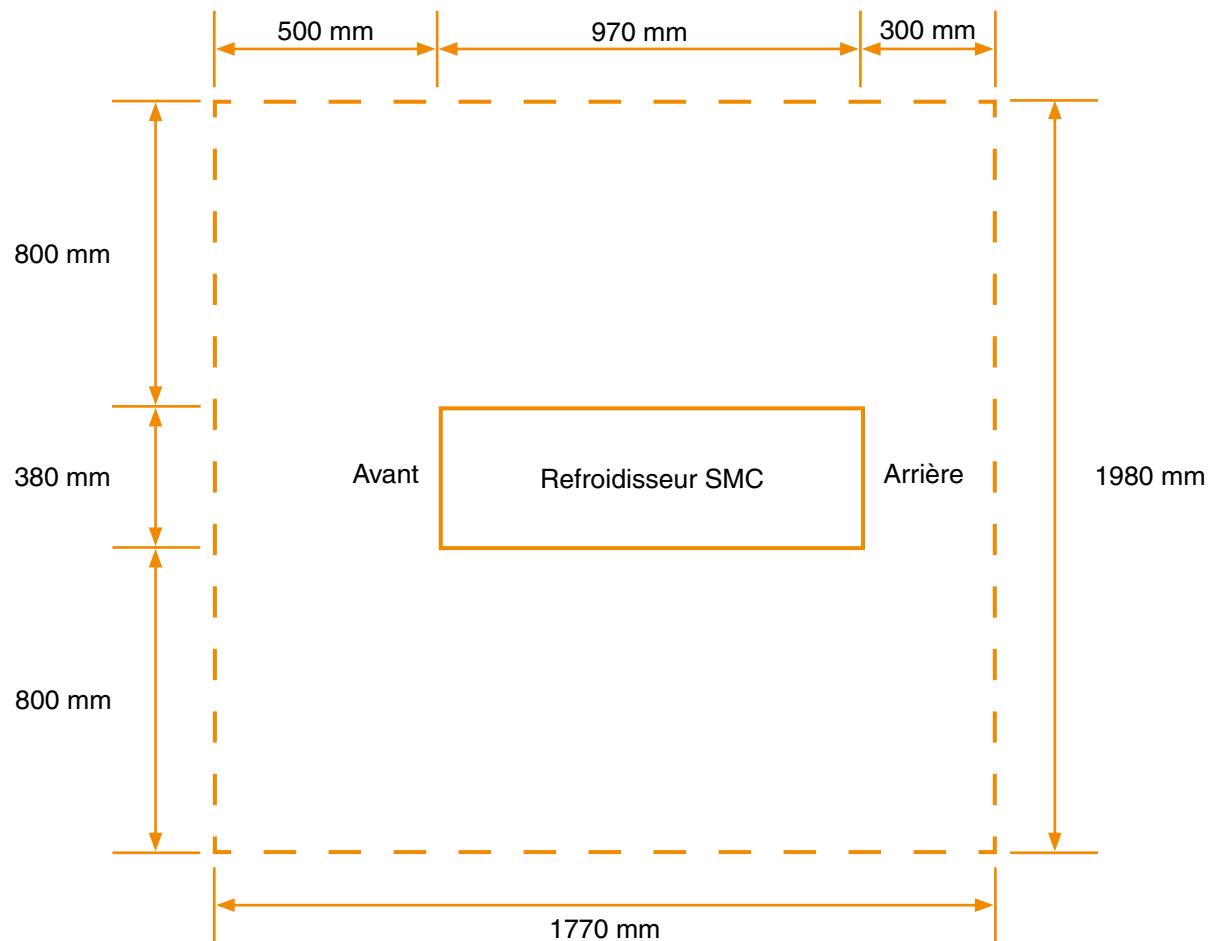
**Figure 27** Encombrement du système RenAM 500 (hors Flex)

**REMARQUE :** Il est acceptable que la position du refroidisseur SMC chevauche l'exigence d'espace au sol pour le RenAM série 500 à une seule extrémité. Il est acceptable de chevaucher l'espace de fonctionnement des machines RenAM série 500 adjacentes.



**Figure 28** Encombrement du système RenAM 500 (Flex uniquement)

## 6.1.2 Exigences en termes d'encombrement au sol de l'équipement auxiliaire

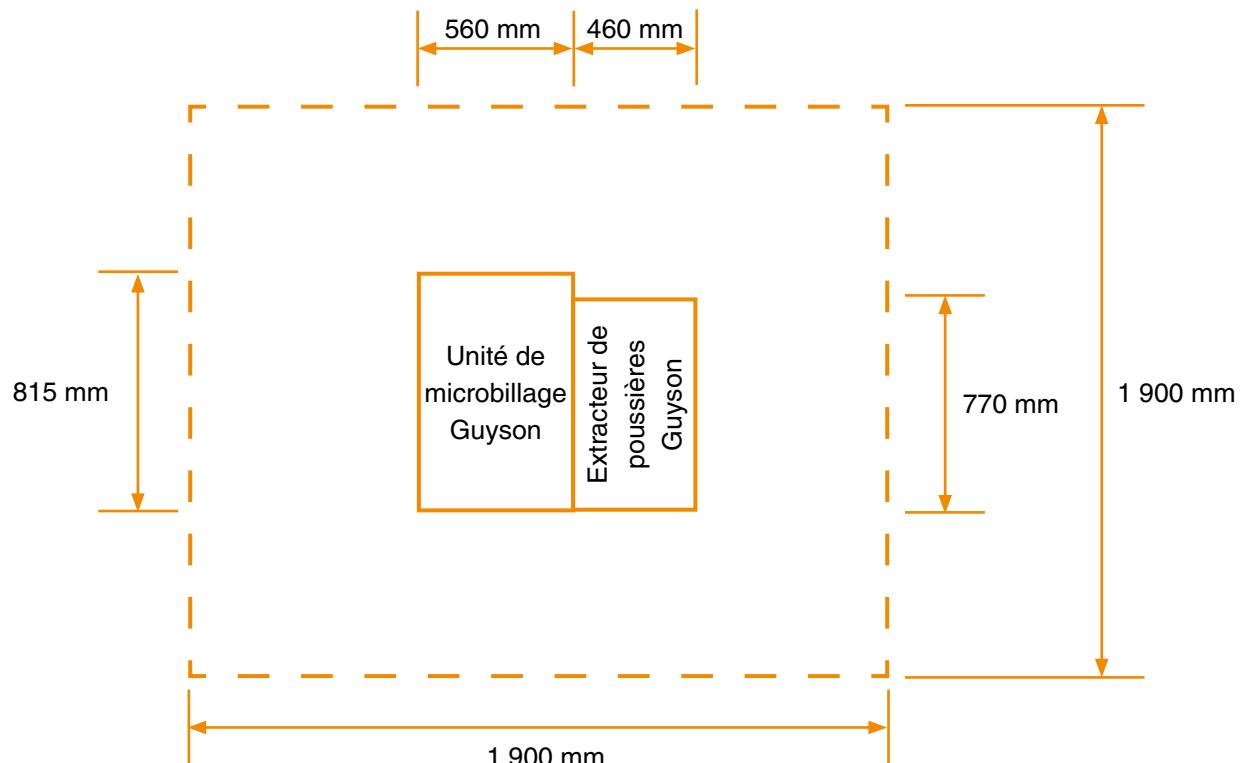


**Figure 29** Exigences en termes d'encombrement au sol du refroidisseur SMC

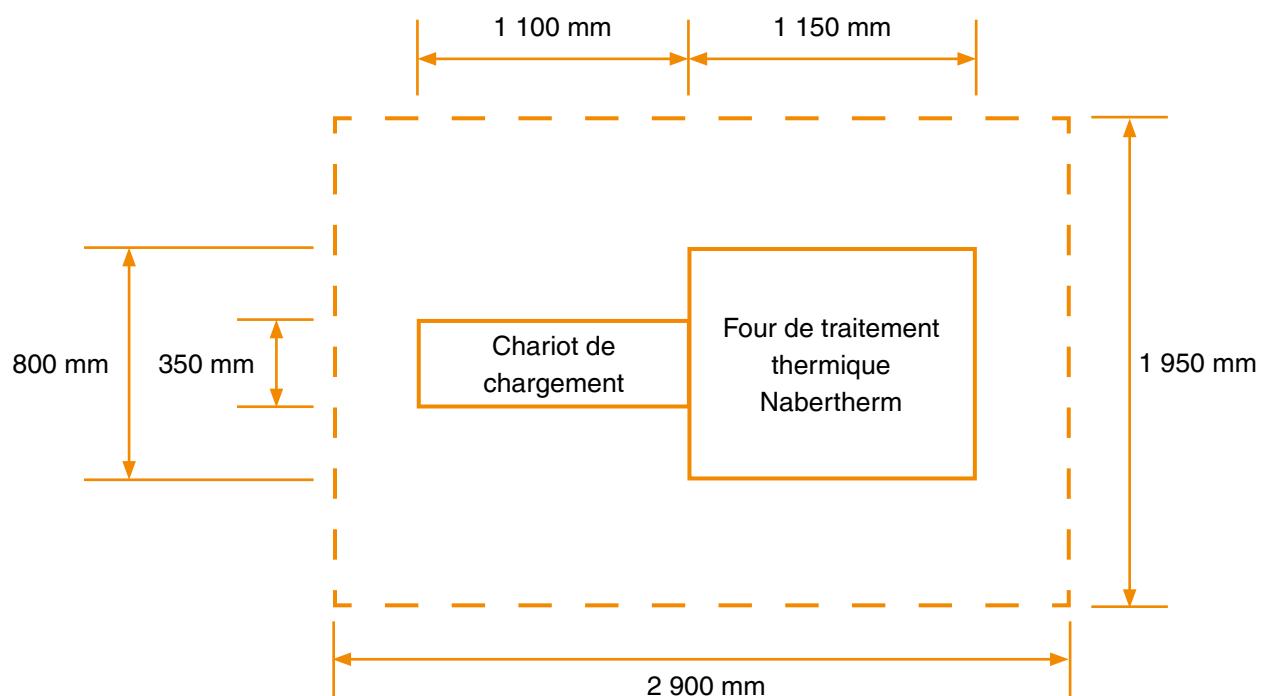
---

**REMARQUE :** La longueur maximale recommandée de la tuyauterie entre le refroidisseur SMC et le système RenAM série 500 est de 20 m.

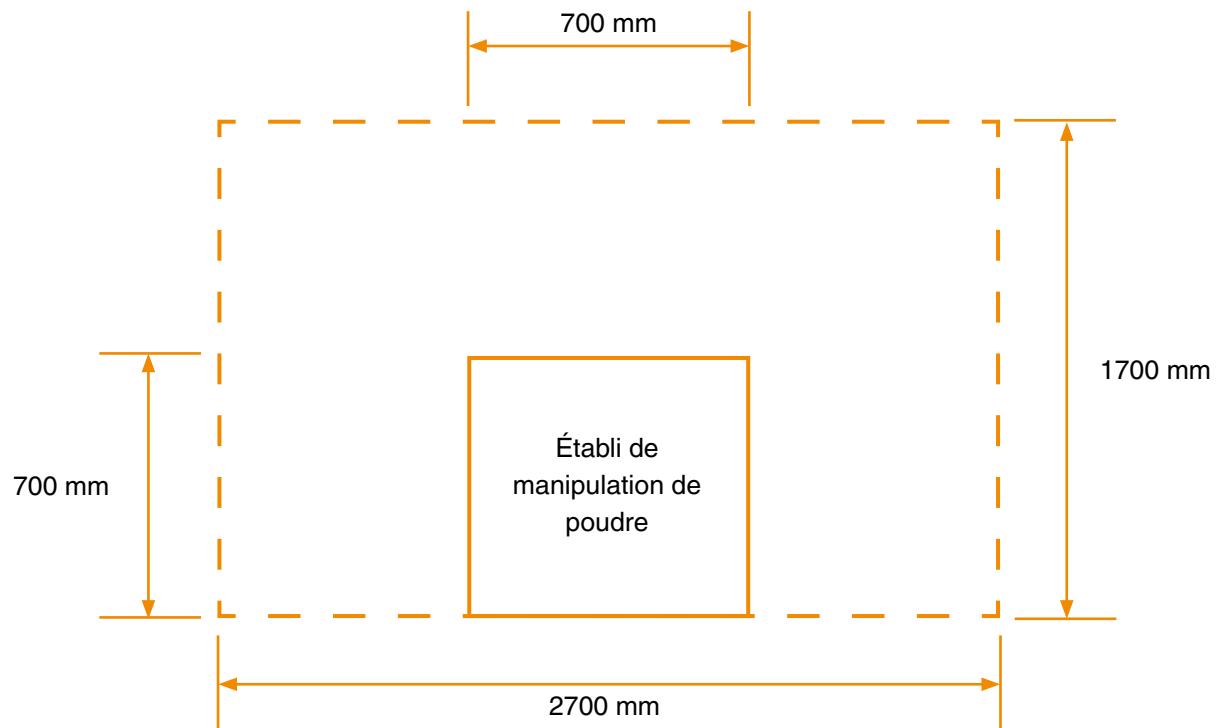
---



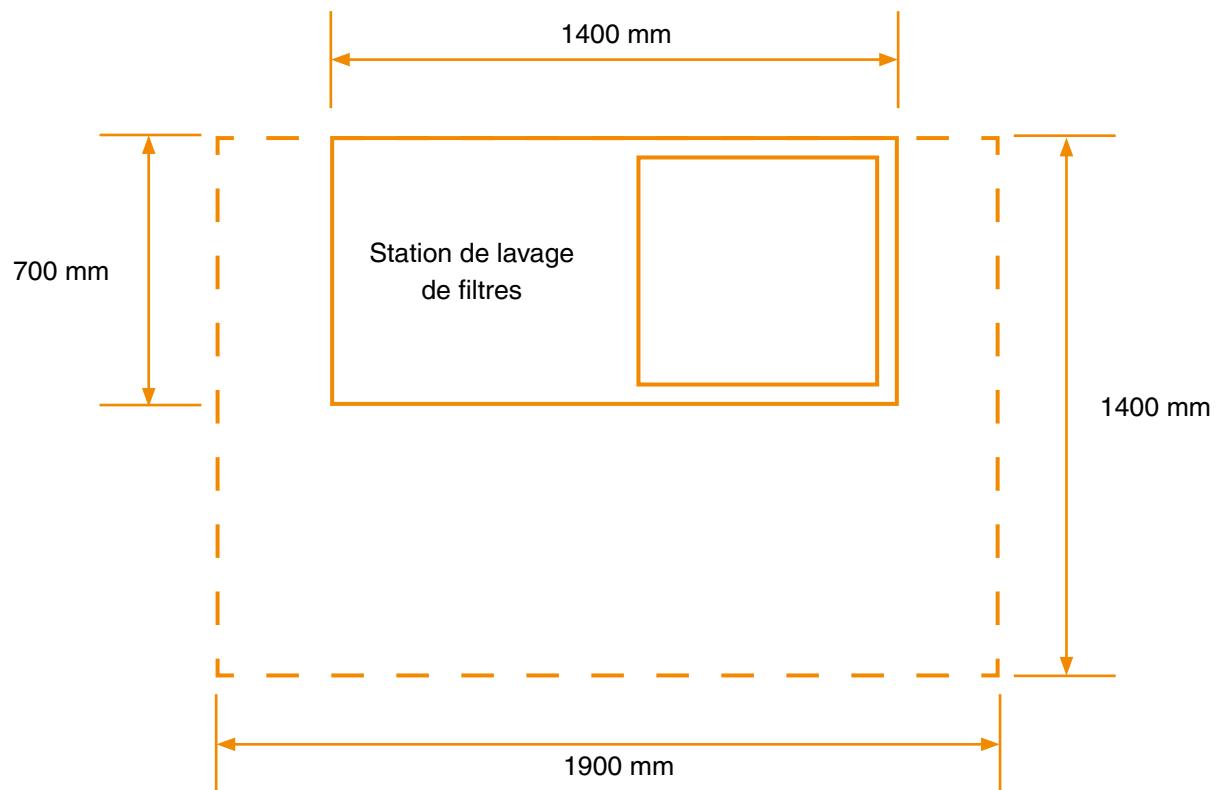
**Figure 30** Exigences en termes d'encombrement au sol de l'unité de microbillage et de l'extracteur Guyson



**Figure 31** Exigences en termes d'encombrement au sol du four de traitement thermique Nabertherm



**Figure 32** Exigences en termes d'encombrement au sol de l'établi de manipulation de poudres

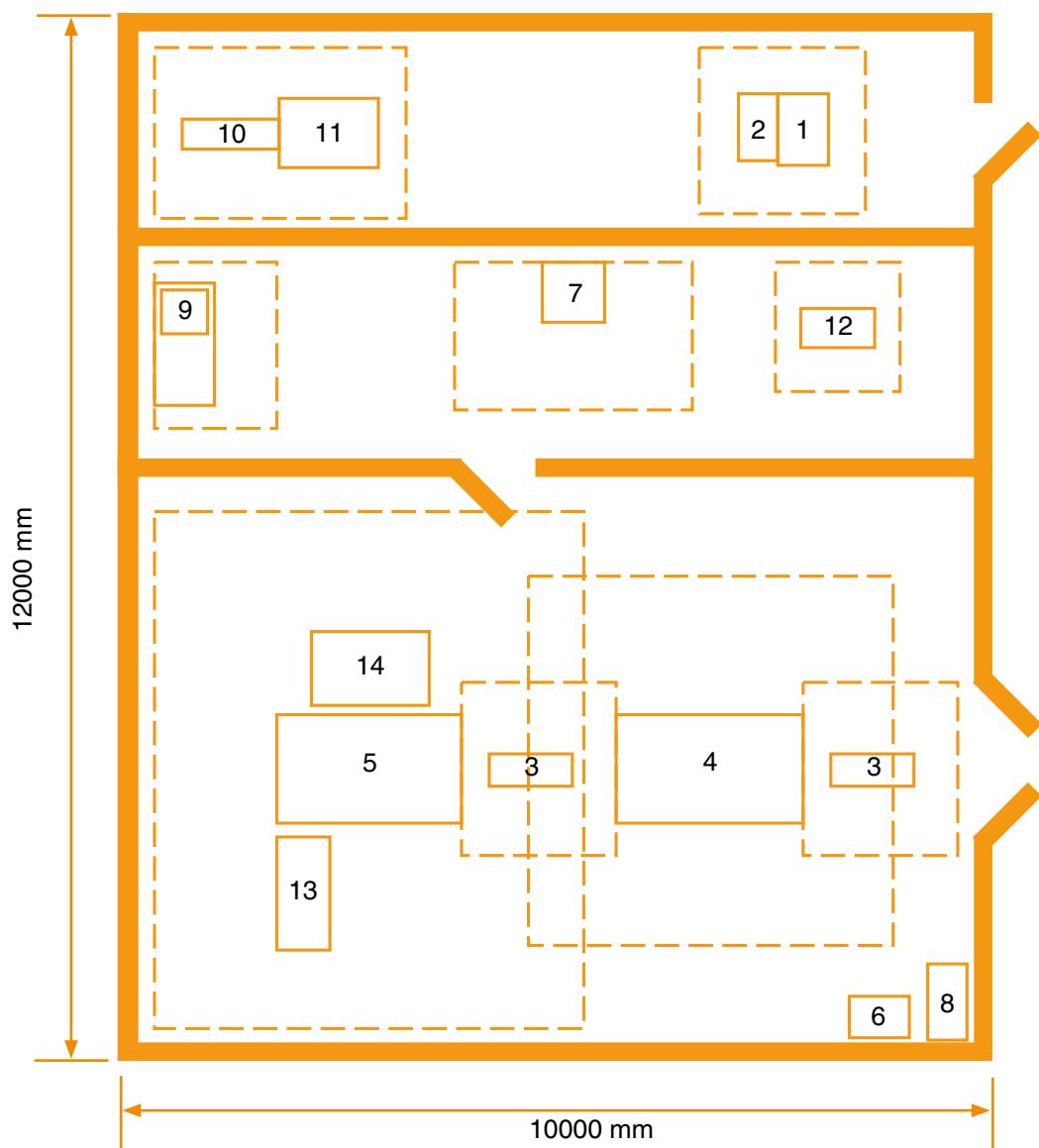


**Figure 33** Exigences en termes d'encombrement au sol de la station de lavage des filtres

### 6.1.3 Exemple d'agencement du local de fabrication

L'illustration suivante montre un exemple d'agencement d'un local de fabrication pour le système RenAM série 500.

**REMARQUE :** Il est recommandé d'installer le four et l'unité de microbillage dans une zone distincte située à l'écart de la zone de manipulation de la poudre. La station de tamisage et l'établi de manipulation des poudres doivent être installés dans un local séparé construit conformément à la réglementation ATEX Zone 22 (poussières).



1	Cabine de microbillage Guyson	8	Armoire de stockage sécurisée des matériaux
2	Extracteur de la cabine de microbillage Guyson	9	Station de lavage de filtres
3	Refroidisseur SMC	10	Chariot de chargement du four
4	Système RenAM série 500 (sauf Flex)	11	Four de traitement thermique Nabertherm
5	Système RenAM série 500 (Flex uniquement)	12	Système de tamisage de poudre Renishaw (PRS) station
6	Aspirateur ATEX NA7 de Ruwac	13	Élévateur universel
7	Établi de manipulation de poudre	14	Plateforme de travail

Figure 34 Exemple d'agencement du local de fabrication

## 6.2 Exigences concernant la construction du local de fabrication

**AVERTISSEMENT :** Tous les raccordements au gaz et à l'électricité doivent être réalisés par un spécialiste local disposant des qualifications nécessaires. Toute tentative de manipulation de ces connexions sans les compétences nécessaires peut entraîner des accidents graves ou endommager l'équipement.

Si vous avez l'intention de construire un nouveau local de fabrication pour le système RenAM 500, la conception et l'agencement du local doivent faciliter un flux de travail efficace, assurer la sécurité des opérateurs et répondre aux exigences spécifiques des machines. Lors de l'étude de l'emplacement du local de fabrication, la préférence doit être donnée à un emplacement proche d'un mur extérieur afin de minimiser la longueur du conduit d'extraction.

Les considérations clés et les détails impliqués dans la construction d'un local de fabrication sont énumérés dans le tableau ci-dessous.

Construction	Type	Détails
Dimensions du local de fabrication	S.O.	Selon les équipements installés
Murs	Cloison sur ossature métallique	Plaque de plâtre de 12,5 mm de chaque côté, et pour terminer, passez une sous-couche d'accrochage
Plafond	RenAM série 500 (sauf Flex)	<p>Au moins 3 000 mm au-dessus du niveau du sol</p> <p><b>AVERTISSEMENT :</b> Évitez la formation de fissures et interstices perméables afin d'éviter que la poudre ne s'infiltre et ne s'accumule.</p>
	RenAM série 500 (Flex uniquement)	<p>Au moins 3 500 mm au-dessus du niveau du sol</p> <p><b>AVERTISSEMENT :</b> Évitez la formation de fissures et interstices perméables afin d'éviter que la poudre ne s'infiltre et ne s'accumule.</p>
Revêtement de sol	Revêtement de sol à dissipation électrostatique présentant une résistance de $\leq 1 \times 10^6$ ohms	GerFlor Mipolam Elegance EL5 Vinyle de 2 mm ou équivalent
	Mis à la terre	Terminez la liaison à l'extérieur du local de fabrication
	Plinthes pour couvrir tout espace entre le sol et les murs	Plinthes d'au moins 100 mm de haut
<b>AVERTISSEMENT :</b> Évitez d'utiliser un revêtement de sol perméable afin d'éviter que la poudre ne s'infiltre et ne s'accumule.		
Peinture	Toutes les fissures et tous les interstices doivent être bouchés avec un calfeutrage avant de peindre avec une peinture lavable	
<b>AVERTISSEMENT :</b> Évitez la formation de fissures et interstices perméables afin d'éviter que la poudre ne s'infiltre et ne s'accumule.		

Construction	Type	Détails
Portes d'entrée	Deux portes coupe-feu 30 minutes avec joint balai sur trois côtés (pas le bas) et fenêtre ou panneau de regard. Des portes de minimum 2300 mm x 838 mm x 2. Si un verrou ou un loquet est installé, il ralentira le processus de sortie par la porte et empêchera toute opération « mains libres »	Ouvrez vers l'extérieur pour permettre une sortie rapide.
<b>REMARQUE :</b> Examinez les exigences de ventilation du local de fabrication. Il peut être nécessaire de couper la porte 20 mm plus court pour permettre à la pression de l'air de maintenir la porte fermée.		
	Fermeture de porte automatique	DORMA TS 73 ou équivalent
Porte d'entrée (station de tamisage uniquement)	Porte coupe-feu 30 minutes avec joint balai sur trois côtés (pas le bas) et fenêtre ou panneau de regard. 1981 mm x 838 mm	Coupez-la à 20 mm de moins afin de tenir compte de la traction de pression d'air négative.
Conduits	Conçus en métal résistant aux étincelles. Pas de conduit/tube en plastique ou non conducteur. Liaison équipotentielle et mise à la terre pour minimiser toute accumulation de charge statique. Avec surfaces intérieures lisses, des joints à recouvrement internes orientés dans le sens d'écoulement. Évitez les sorties obturées ou tout autre espace susceptibles de permettre l'accumulation de poussière. Il convient d'assurer une vitesse d'air minimale afin d'éviter toute stagnation et accumulation de poussière dans le conduit. Utilisez des ventilateurs/extracteurs résistants aux étincelles (avec dispositifs de verrouillage de sorte que leur fonctionnement soit garanti lorsque l'équipement/la zone est en cours d'utilisation). Sans humidité pendant le fonctionnement. Le ventilateur/extracteur doit être situé à l'extérieur, dans une position qui minimise l'entrée de poussière depuis l'échappement du ventilateur dans le bâtiment.  En cas de doute, rapprochez-vous d'un ingénieur en ventilation qualifié	Conçu afin de pouvoir effectuer un contrôle et un nettoyage réguliers afin d'éviter les accumulations de poussières
Ventilateur	Ventilateur tubulaire à flux d'air bifurqué	Situé en dehors du local de fabrication
Lumière PRS	L'éclairage de la station PRS doit être conforme aux réglementations ATEX zone 22. Envisagez d'installer un éclairage de sécurité (en cas de panne électrique)	Lampe Tamlite Cyclone X2 ou similaire
Alimentation électrique	Minimiser le nombre de sources, si possible. Éclairage et, si installés, détecteurs d'alarme incendie	Minimiser les pénétrations.

Construction	Type	Détails
<b>Câbles électriques et presse-étoupe</b>	Tous les câbles doivent être pourvus d'une double isolation. Pour la station PRS, utilisez un presse-étoupe classé ATEX ou zone 22	
<b>Prises électriques</b>	Envisager des prises avec indice IP	
<b>Puissances d'alimentation électrique de la station PRS</b>	En fonction du modèle de station PRS	Voir section 6.4, « Exigences relatives à l'alimentation ».
<b>Appareil de commutation électrique PRS</b>	Sectionneur rotatif et démarreur DOL (direct en ligne), tous deux extérieurs au local	Tous les appareils de commutation doivent être installés à l'extérieur du local et conformes à la directive sur les machines EN60204
<b>Arrêt d'urgence de la station PRS</b>	Il est recommandé de poser un bouton d'arrêt d'urgence sur la station PRS	Doit être classé ATEX ou zone 22 et conforme à la directive sur les machines EN60204
<b>Métallisation de la station PRS</b>	Le corps et le cadre de la station PRS doivent être mis à la terre	
<b>Appareil de commutation électrique – Éclairage de la station PRS et ventilation</b>	Le commutateur de l'éclairage doit être situé à l'extérieur du local, et doit aussi déclencher le ventilateur d'extraction (paramétrage du contacteur)	Si l'extracteur est utilisé en commun par plusieurs locaux, tous les commutateurs d'éclairage doivent le déclencher
<b>Alimentation électrique – aspirateur ATEX</b>	Installer une alimentation externe au local de fabrication pour l'aspirateur ATEX	Voir section 6.4, « Exigences relatives à l'alimentation ».
<b>Alimentation en argon (si utilisé)</b>	Selon la méthode d'alimentation en gaz sélectionnée. Stocker le gaz à l'extérieur de la station PRS et faire passer la tuyauterie en cuivre dans les évidements des murs.	Toutes les tuyauteries doivent être mises à la terre avant d'entrer dans la station PRS
<b>DéTECTEURS de faible teneur en oxygène (en cas d'utilisation d'argon)</b>	Alimentés sur secteur, avec batterie de secours et alarme sonore	Situés à une distance maximale de 300 mm au-dessus du sol
<b>Signalisation</b>	Divers panneaux de sécurité	Voir section 6.15, « Panneaux et étiquettes de sécurité » pour des exemples
<b>Paillasse de manipulation de poudre (les utilisateurs nécessitent une structure de manipulation des poudres de catégorie ATEX zone 22)</b>	Cadre métallique et surface de travail mis à la terre	Surface de travail métallique anti-étincelles, typiquement 700 mm x 700 mm.
<b>Liaison équipotentielle – paillasse de manipulation des poudres</b>	Le cadre métallique et la surface de travail doivent être mis à la terre.	
<b>Équipements supplémentaires</b>	TOUS les équipements électriques, sans exception, qui sont utilisés dans la station PRS doivent être conformes aux réglementations ATEX zone 22	Exemple : appareils de protection respiratoire électriques, alarmes d'oxygène, alarmes incendie, aspirateur ATEX, etc.

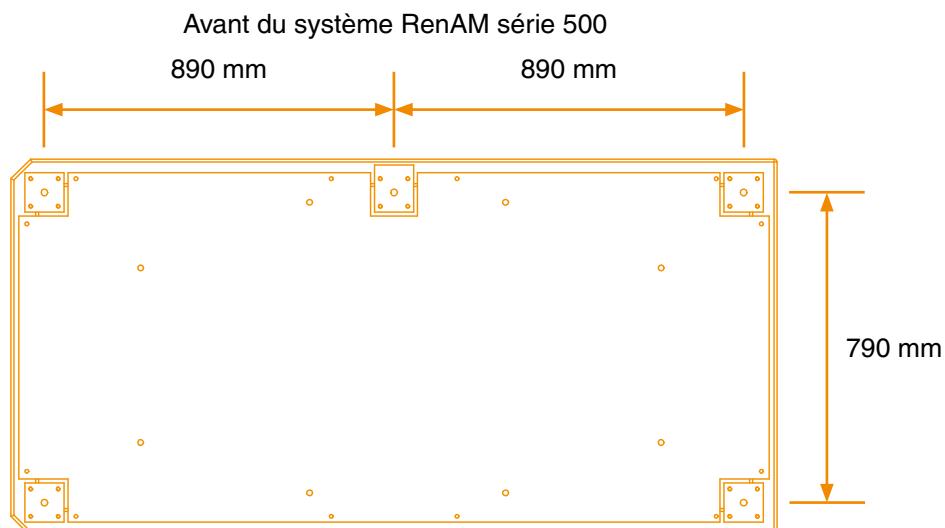
**REMARQUE :** La station PRS est uniquement requise pour le système RenAM série 500, variante Flex. Elle est facultative pour les autres variantes, à l'exception de Flex.

## 6.3 Encombrement

Le corps de la machine RenAM série 500 repose sur cinq roulettes intégrant chacune un pied réglable situé derrière la plinthe. Elles vous permettent de régler la hauteur du système et ainsi de le mettre à niveau. La stabilité du système peut uniquement être garantie si le sol satisfait la norme requise spécifiée dans le tableau ci-dessous.

**REMARQUE :** En utilisation courante, le système RenAM série 500 est stable et doit reposer sur ses 5 pieds.

<b>Capacité de charge</b>	Minimum 10 kN/m <sup>2</sup>
<b>Nivellement</b>	5 mm/m <sup>2</sup>
<b>Finition</b>	Antidérapante et facile à nettoyer, sans pièges à poussière et joints de dilatation
<b>Résistance</b>	Résistant aux solvants et étanche
<b>À dissipation électrostatique</b>	Revêtement antistatique DES – moins de 1 × 10 <sup>6</sup> ohms de fuite à la terre. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 6.2, « Exigences concernant la construction du local de fabrication ».
<b>Vibrations</b>	Sans vibration. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 6.12, « Vibrations ».



**Figure 35** Vue en plan des roulettes avec pieds réglables du système RenAM 500

## 6.4 Exigences relatives à l'alimentation

**AVERTISSEMENT :** Un électricien qualifié doit être disponible sur place pour réaliser tous les branchements de la machine. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures graves ou endommager l'équipement.

Le système RenAM série 500 doit avoir un circuit dédié protégé soit par des fusibles temporisés, soit par un disjoncteur miniature en boîtier moulé (MCCB) qui doit disposer d'un taux maximum de 50 A « courbe D ». Le client sera chargé de fournir cette alimentation. N'utilisez pas d'interrupteur différentiel.

L'interruption de l'alimentation électrique risque d'entraîner un arrêt de la machine et une fabrication incomplète. Selon la fiabilité de l'alimentation électrique, vous pouvez envisager un système d'alimentation sans interruption (onduleur), voir section 6.4.2, « Système d'alimentation sans interruption ».

Le système RenAM série 500 n'est pas fourni avec un câble d'alimentation. Le câble d'alimentation du système RenAM série 500 doit être de type TC-ER (Tray Cable Exposed Run). Le câble d'alimentation doit être protégé par un dispositif de protection de circuit dédié, soit des fusibles temporisés, soit par un disjoncteur en boîtier moulé (MCCB) qui doit disposer d'un taux maximum de 50 A « courbe D ». Le client sera chargé de fournir cette alimentation. N'utilisez pas d'interrupteur différentiel. Les spécifications du câble d'alimentation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Taille câble d'alimentation	Diamètre bornier	Contacts à sertir côté système RenAM série 500
4 x 10 mm <sup>2</sup> (4 x AWG8)	0,2 mm <sup>2</sup> à 16 mm <sup>2</sup> AWG	Taille embout de câblage : 10-12 (AWG8) Par exemple : JST FWE10-12

**REMARQUE :** Le système RenAM série 500 n'est pas fourni avec un câble de terre secondaire. Renishaw recommande l'installation d'un câble de 10 mm CSA (1 x AWG8). Ceci permet d'éviter un courant de contact élevé en cas de panne au niveau de la terre. Renishaw recommande que le câble de terre secondaire soit mis à la terre.

**REMARQUE :** La station de tamisage Renishaw est livrée avec des pièces de structure conductrice et des pièces conductrices exposées de l'équipement électrique reliées à la borne de terre de protection (PE). La borne PE de la station de tamisage Renishaw doit être reliée au point de terre de l'installation avec un conducteur en cuivre de 4 mm CSA minimum. Lorsqu'un matériau conducteur de l'installation autre que le cuivre est utilisé, sa résistance électrique par unité de longueur ne doit pas dépasser celle du conducteur de cuivre admissible.

Il est recommandé d'installer la prise de l'aspirateur ATEX à la hauteur du plafond pour éviter que des câbles ne traînent.

Pour préserver la sécurité et la santé des opérateurs et tierces parties, des services doivent être prévus pour éliminer les risques de chutes tels que des conduites de service et des câbles qui traînent.

## 6.4.1 Système RenAM série 500 et puissance des équipements auxiliaires

Équipement	Tension, en V	Fréquence, en Hz	Courant électrique, en A	Nombre de phases	Sectionneur / Commutateur	Arrêt d'urgence	Fiche	Prise	À raccordement fixe	Gaine d'alimentation	Terre secondaire	Accessoire	Option	
Système RenAM série 500	380 à 480	50 à 60	50 * **	3 + E	Opt	Oui	Opt	Opt	Oui	Req	Req			
Refroidisseur HRSH090-AF-40	380 à 415	50 à 60	20	3	Opt	Non	Opt	Opt	Oui	Req	Req			
Refroidisseur HRSH090-W-40	380 à 415	50 à 60	20	3	Opt	Non	Opt	Opt	Oui	Req	Req			
Station de tamisage mécanique PRS400-M	400	50	6	3	Req	Opt	À raccordement fixe seulement			Req			Oui	
Station de tamisage mécanique PRS100-M (US)	115	60	13	1	Req	Opt	À raccordement fixe seulement			Req			Oui	
Station de tamisage Vibrasonic PRS400-V	230	50	13	1	Req	Opt	À raccordement fixe seulement			Req			Oui	
	400	50	6	3	Req	Opt	À raccordement fixe seulement						Oui	
Station de tamisage Vibrasonic PRS100-V (US)	115 × 2	60	13	1	Req	Opt	À raccordement fixe seulement			Req			Oui	
Aspirateur – Ruwac NA7	230	50	16	1	Req	Non	IEC 3 broches Req	Req	Non	Non		Oui		
Four N/41	400	50 à 60	32	3	Req	Non	Non	Non	Oui	Req			Oui	
Cabine de microbillage 4AM	230	50	13	1	Req	Non	Opt	Opt	Opt	Oui			Oui	
Extracteur de la cabine de microbillage C400	230	50	13	1	Req	Non	Opt	Opt	Opt	Oui			Oui	

\* Le câble d'alimentation du système RenAM série 500 doit être connecté à un circuit triphasé à fusible dédié (soit par des fusibles temporisés, soit par un disjoncteur en boîtier moulé à « courbe D ») capable de fournir au moins 32 A (courant de fonctionnement nominal).

\*\* La charge maximale calculée de la machine est de 50 A, le courant de fonctionnement nominal est de 32 A.

Req – Requis (à fournir par le client)

Opt – En option (installé par le client s'il le souhaite)

**REMARQUE :** La station de tamisage doit être câblée à l'aide d'un câble blindé et conformément au guide d'utilisation de la station de tamisage Renishaw (réf. Renishaw H-5800-4613). Le client sera chargé de fournir un sectionneur.

## 6.4.2 Système d'alimentation sans interruption

**ATTENTION :** En cas de doute, consultez un expert. Une manipulation ou une prise de décision incorrecte peut endommager l'appareil.

Si vous faites le choix d'installer un système d'alimentation sans interruption pour votre système RenAM série 500, veuillez consulter un expert local en la matière et prendre en considération ce qui suit :

1. Le système d'alimentation sans interruption doit provenir d'un fabricant réputé.
2. Selon l'emplacement, les éventuels fournisseurs doivent tenir compte de la variation significative de l'alimentation, de la fréquence, de la tension, et des pannes d'alimentation.
3. Le système d'alimentation sans interruption doit être muni d'un panneau de contrôle de dérivation permettant de passer de la source d'alimentation sans interruption à une alimentation secteur directe et à une mise hors tension totale.
4. Le système d'alimentation sans interruption doit être un système « on-line » offrant des avantages supplémentaires, parmi lesquels la protection contre les surtensions, etc.
5. Le système d'alimentation sans interruption doit être situé dans une zone dont la température ne dépasse pas les 28 °C afin de maximiser la durée de vie de la batterie. Dans le cadre de climats chauds et humides, l'utilisation d'un système à séparation avec une fonction de refroidissement de 20 % de la puissance nominale du système d'alimentation sans interruption peut être nécessaire. Ceci permet de maintenir la température et l'humidité relative dans les limites définies pour les paramètres de fabrication et de fonctionnement.
6. Le coût d'un système d'alimentation sans interruption augmente considérablement lorsque le temps de protection par batterie dépasse les 15 minutes standards. Des systèmes d'alimentation sans interruption présentant une capacité de protection de 5 et 10 minutes sont disponibles, réduisant ainsi les coûts.
7. En cas d'antécédents de coupures de courant durant plus de 15 minutes, le recours à un groupe génératrice de secours peut être financièrement viable.
8. Les groupes génératrices doivent être placés au sein d'un boîtier acoustique ou d'une armoire et être équipés d'un réservoir journalier intégré (stockage diesel) et d'un régulateur de vitesse électronique.
9. S'il est possible que des pannes de courant de plus de 24 heures se produisent, il convient d'envisager l'installation d'un réservoir de stockage diesel distinct, sécurisé et doté d'une double paroi, avec une capacité de stockage de sept jours ou plus (le stockage de carburant peut être soumis à une législation locale).
10. Si le groupe génératrice figure parmi les exigences, celui-ci doit être installé avec un panneau inverseur automatique.
11. Le générateur doit faire l'objet d'une maintenance à intervalles réguliers et faire l'objet de tests de charge à intervalles adaptés. Un générateur ne doit pas fonctionner sans charge, sauf dans le cadre de tests de maintenance, etc., ceci pouvant endommager le moteur (alésage du cylindre).

12. Il est toujours nécessaire d'associer un générateur à un système d'alimentation sans interruption car la durée d'interruption du courant entre le moment où intervient la panne de secteur et le déclenchement de l'alimentation par le générateur est généralement compris entre 20 et 30 secondes.
13. La puissance des générateurs se mesure en kVA. Le facteur de puissance est nominalement de 0,8. Le point idéal pour un générateur se situe à 75 % de son régime nominal maximal. Par exemple, un générateur de 100 kVA appliquant un facteur de puissance de 0,8 produit 80 kW. La charge de fonctionnement normale d'un générateur doit se situer à 75 % de sa puissance maximale, de sorte que le générateur présente une puissance nominale continue de 60 kW.
14. Vous devez prendre en considération l'ensemble des équipements électriques qui doivent fonctionner durant une fabrication additive :
  - Chauffage, Ventilation, Climatisation
  - Extraction
  - Éclairage
  - Refroidisseurs ou échangeur thermique
  - Systèmes de contrôle et détecteurs de faible niveau d'oxygène
  - Machines de fabrication additive (nombre en fonctionnement parallèle, etc.)
  - Aspirateur ATEX (séparateur à voie humide)
  - Compresseur d'air et unités de séchage
  - Centres d'usinage, électro-érosion, etc.
  - Ordinateurs, imprimantes, etc.
  - Station de tamisage
  - Informatique, services de données, etc.
15. L'alimentation nécessaire aux autres installations, zones et équipements, a une incidence sur le choix du générateur et sur la manière dont les sources d'électricité au sein du bâtiment seront réparties, avec système de secours ou non.
16. Les éventuelles pertes liées à la fabrication additive en termes de procédé, de coûts financiers et d'insatisfaction des clients, etc., peuvent inviter à envisager l'installation d'un générateur secondaire de secours.
17. Lorsqu'une batterie de grande capacité est installée, c'est-à-dire 100 kW pendant 15 minutes, les batteries commencent à recharger dès que le système d'alimentation sans interruption est libéré de sa fonction de batterie auxiliaire. Le courant de recharge peut être considérable, donc le chargement doit être traité comme une machine-outil, par exemple, pour le temps nécessaire pour recharger complètement les batteries.

## 6.5 Exigences relatives aux dispositifs d'évacuation de la chaleur

**ATTENTION :** Le dispositif d'évacuation de la chaleur doit être installé conformément aux instructions du fabricant pour assurer un fonctionnement correct et permettre un refroidissement adéquat. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la perte du refroidissement du système RenAM série 500.

Il existe trois options de dispositifs d'évacuation de la chaleur disponibles à utiliser avec la machine. Les deux premières options sont des refroidisseurs fournis par Renishaw, qui utilisent de l'eau traitée au Nalco comme liquide de refroidissement de procédé fourni au système RenAM série 500. La troisième option est de se procurer un échangeur thermique alternatif, à condition qu'il soit conforme aux exigences d'évacuation de la chaleur de la machine. Le choix du dispositif d'évacuation de la chaleur dépendra de la disponibilité de l'alimentation en eau de l'installation et du traitement de l'air disponible dans l'environnement. Pour les installations de plusieurs machines, il est recommandé que le client utilise une alimentation en eau de l'installation en parallèle avec des refroidisseurs à eau ou des échangeurs thermiques pour réduire la capacité de traitement de l'air requise.

**REMARQUE :** Le refroidisseur n'est pas fourni avec un câble d'alimentation ni un câble de terre secondaire. Un électricien dûment qualifié localement doit sélectionner un câble d'alimentation et un câble de terre secondaire approprié. Un câble d'alimentation de  $3 \times 5,5 \text{ mm}^2$  CSA et un de terre secondaire avec un CSA total de  $14 \text{ mm}^2$  doivent être installés.

La chaleur évacuée par le refroidisseur à air Renishaw est dissipée dans l'environnement à l'aide d'une boucle de réfrigérant. Le système de traitement de l'air dans l'installation doit être correctement équipé pour faire face à cette chaleur. La chaleur évacuée par le refroidisseur à eau est dissipée dans un circuit d'eau approprié de l'installation à l'aide d'un circuit de réfrigérant.

**REMARQUE :** Les bouches d'entrée et d'évacuation du refroidisseur ne doivent pas être obstruées. Une distance minimale de 500 mm (avant), de 300 mm (arrière) et de 800 mm (les deux côtés) entre les murs ou autres équipements doit être respectée.

La longueur de la tuyauterie doit être minimisée dans la mesure du possible pour réduire la charge de la pompe requise sur le dispositif d'évacuation de la chaleur. La longueur maximale autorisée du tuyau entre la machine AM et le dispositif d'évacuation de la chaleur ne doit pas dépasser 20 m (refroidisseur) ou 10 m (échangeur thermique).

**REMARQUE :** La longueur maximale recommandée de la tuyauterie entre le refroidisseur et le système RenAM série 500 est de 20 m.

Il est conseillé d'installer le dispositif d'évacuation de la chaleur au même niveau que la machine AM. S'il est installé à une hauteur supérieure au niveau du sol de la machine AM, la limite de coupure de pression doit être réduite de 0,05 MPa pour compenser l'augmentation de la charge hydrostatique au niveau du système RenAM série 500.

Si vous envisagez d'installer une tuyauterie fixe, par exemple pour positionner le refroidisseur dans une pièce adjacente, celle-ci doit garder le même diamètre interne de 19 mm que la tuyauterie fournie dans le kit de raccordement du refroidisseur. Si possible, installer le filtre du côté du flux situé entre la tuyauterie du client et la machine AM pour filtrer toute contamination potentielle de la tuyauterie fixe.

---

**REMARQUE :** Si le refroidisseur n'est pas situé à côté de la machine et que la tuyauterie du circuit secondaire d'évacuation de la chaleur interne doit être prolongée, des vannes d'isolation locales supplémentaires seront nécessaires.

---

**REMARQUE :** Les refroidisseurs HRSH090 ne sont pas recommandés pour une utilisation en extérieur.

---

### **6.5.1 Échangeur thermique fourni par le client**

La chaleur évacuée par un échangeur thermique est échangée directement avec un circuit d'eau d'installation externe. Celle-ci doit être à une température stable d'eau au moins 5 °C en dessous de la température de l'eau de procédé. L'instabilité de l'alimentation en eau de l'installation compromettra les performances de l'échangeur thermique.

L'échangeur thermique ne doit être spécifié que pour un circuit d'eau d'installation à une température constante comprise entre 10 °C et 15 °C, sinon le refroidisseur à eau doit être utilisé.

---

**REMARQUE :** La longueur maximale recommandée de la tuyauterie entre un échangeur thermique et le système RenAM série 500 est de 10 m.

---

**REMARQUE :** Installez l'échangeur thermique conformément aux instructions fournies par le fournisseur.

---

## **6.6 Exigences relatives à la plomberie et l'eau**

### **6.6.1 Exigences relatives au grand filtre SafeChange™**

Avant tout démontage, il faut remplir d'eau le grand filtre SafeChange pour rendre les particules fines inertes. Un robinet, un évier, une paillasse ainsi qu'un dispositif de stockage des eaux usées sont nécessaires pour le remplissage, le démontage et le nettoyage du système de filtration.

Deux boîtiers de filtre sont fournis avec chaque système. Si nécessaire, des boîtiers de rechange supplémentaires peuvent être fournis. Le temps de séchage dépend de l'humidité et de la température ambiante. Il est important que l'humidité ne s'infiltre pas dans le système RenAM série 500. La durée de séchage recommandée (après l'avoir essuyé avec un chiffon sec) est de 4 heures pour le grand filtre SafeChange.

### **6.6.2 Eaux usées**

Il est recommandé de prévoir une zone extérieure pour le stockage des fûts d'eaux usées (provenant des lavages de filtres et de l'aspirateur ATEX). Les fûts doivent être situés dans un endroit bien ventilé car il peut y avoir de faibles dégagements d'hydrogène. Il est également recommandé de prévoir un robinet et un tuyau extérieurs, et éventuellement la mise en place d'un bac de rétention car l'eau contaminée ne doit pas s'infiltrer dans le sol ou dans les égouts.

### **6.6.3 Besoins en eau de l'installation pour le refroidisseur / échangeur thermique**

Le client sera responsable du raccordement d'un échangeur thermique ou d'un refroidisseur à eau à l'alimentation en eau de l'installation. Comme cela peut être à une température inférieure au liquide de refroidissement du procédé, un calorifugeage/une isolation des tuyaux peut être nécessaire pour réduire la formation de condensation sur ces tuyaux. Si un refroidisseur à eau est utilisé, la température de sortie de l'eau de l'installation peut atteindre jusqu'à 60 °C, comme indiqué dans le guide de l'utilisateur SMC.

Le client est responsable de la tuyauterie pour connecter le refroidisseur à eau ou l'échangeur thermique à l'alimentation en eau de l'installation. La charge thermique sur l'alimentation en eau de l'installation pour le refroidisseur à eau ou l'échangeur thermique dans des conditions de fonctionnement types est de 8,5 kW. La capacité de refroidissement du système d'eau de l'installation doit être spécifiée pour convenir.

**REMARQUE :** Pour respecter les règles de santé et de sécurité, veillez à ce que des vannes d'isolation locales soient installées sur l'air comprimé, l'alimentation en argon et l'alimentation en eau primaire.

#### 6.6.4 Refroidisseur à eau

Pour connaître les exigences en matière de débit, de température et de pression, reportez-vous à la dernière édition du manuel SMC sur le site Web de SMC.

Le liquide de refroidissement contenu dans l'eau fournie par l'installation doit être conforme aux spécifications ci-dessous. Le non-respect de cette consigne peut entraîner une réduction du refroidissement ou une défaillance prématuée du refroidisseur, car les minéraux et les débris bloquent le circuit de refroidissement par la corrosion ou l'entartrage. Les informations suivantes s'appliquent à un refroidisseur fourni par SMC ; toutefois, elles doivent être prises en considération pour un refroidisseur fourni par le client.

**REMARQUE :** Il est obligatoire d'ajouter un filtre entre le refroidisseur et le circuit d'eau refroidie de l'installation. Veillez à ce qu'il soit placé sur le circuit d'alimentation du refroidisseur et non sur le circuit de retour. Il est recommandé de filtrer entre 20 µm et 30 µm.

Eau courante				
Exigence minimale*	Unité	Valeur	Influence	
			Corrosion	Entartrage
pH (à 25 °C)	-	6,5 à 8,2	✓	✓
Conductance électrique (à 25 °C)	µS/cm	100 à 800	✓	✓
Chlorure	mg/L	≤ 200	✓	
Ion acide sulfurique	mg/L	≤ 200	✓	
Consommation d'acide (à pH 4,8)	mg/L	≤ 100		✓
Dureté totale	mg/L	≤ 200		✓
Dureté calcique	mg/L	≤ 150		✓
Silice ionique	mg/L	≤ 50		✓

\* Un filtre est installé entre le refroidisseur et le circuit d'eau refroidie de l'installation.

Eau courante				
Composants	Unité	Valeur	Influence	
			Corrosion	Entartrage
Fer	mg/L	≤ 1,0	✓	✓
Cuivre	mg/L	≤ 0,3	✓	✓
Ion sulfure	mg/L	Non détecté	✓	
Ion ammonium	mg/L	≤ 1,0	✓	
Chlore résiduel	mg/L	≤ 0,3	✓	
Carbone libre	mg/L	≤ 4,0	✓	

## 6.6.5 Échangeur thermique

Recommandé 25 l/min à 15 °C (5 °C en dessous du liquide de refroidissement de procédé), à une pression d'alimentation de 2 bars à travers les raccords primaires. Des oscillations de température ou de pression ne doivent pas être présentes dans l'alimentation en eau de l'installation, car cela pourrait entraîner un fonctionnement instable de l'échangeur thermique. Les propriétés de l'alimentation de l'installation doivent répondre aux spécifications du fournisseur de l'échangeur thermique.

Le fonctionnement du circuit d'eau de l'installation à des températures plus basses est possible, ce qui permet également de réduire les débits. Il n'est pas recommandé de faire fonctionner le circuit d'eau de l'installation en dessous de 10 °C, car cela peut provoquer une instabilité de température dans le circuit d'eau de procédé et de mauvaises performances de la machine.

## 6.7 Alimentation en air comprimé

L'air comprimé est exigé pour le remplacement du module optique et l'unité de microbillage.

---

**REMARQUE :** Pour respecter les règles de santé et de sécurité, veillez à ce que des vannes d'isolement locales soient installées sur l'air comprimé, l'alimentation en argon et l'alimentation en eau primaire.

---

### 6.7.1 Exigences relatives à l'air comprimé pour l'unité de microbillage

L'unité de microbillage nécessite de l'air comprimé propre, sec et exempt d'huile sous pression de 6 bars et à un débit de 500 l/min.

---

**REMARQUE :** Pour respecter les règles de santé et de sécurité, veillez à ce que des vannes d'isolement locales soient installées sur l'air comprimé, l'alimentation en argon et l'alimentation en eau primaire.

---

## 6.8 Environnement d'exploitation

Dans la plupart des pays, il n'est pas nécessaire de disposer d'un environnement à température et/ou humidité contrôlées pour utiliser en toute sécurité le système RenAM série 500. Toutefois, dans les endroits particulièrement chauds ou humides, les conditions doivent être surveillées et maintenues dans les limites de sécurité afin de protéger les composants du système.

---

**ATTENTION :** Lorsque la température et l'humidité augmentent, le point de rosée de l'air ambiant augmente. Un point de rosée élevé peut provoquer une condensation indésirable sur les composants refroidis par le refroidisseur, ce qui peut entraîner leur défaillance. Pour éviter cela, Renishaw recommande de maintenir la température de fonctionnement cible entre 18 °C et 22 °C, et une humidité relative cible inférieure à 60 %.

---

Le local de fabrication doit être assez bien ventilé pour éviter l'accumulation de chaleur et de dégagements gazeux (argon de la purge de la machine et potentiellement l'hydrogène de l'aspirateur ATEX). Pour y parvenir, un système de chauffage et d'extraction d'air doit être installé dans le local de fabrication. Un débit volumique doit être défini par un ingénieur en chauffage et ventilation car celui-ci varie en fonction du volume total du local de fabrication et des équipements installés.

Puissance calorifique (dans des conditions de fonctionnement types)	Système RenAM série 500	8 kW (laser unique) 9 kW (double laser) 12 kW (quad laser)
	Refroidisseur à air	8,5 kW
	Échangeur thermique / refroidisseur à eau	< 2,5 kW
	Température de travail idéale	18 °C à 22 °C
Limites de température de fonctionnement sûres	15 °C à 28 °C *	
	<b>ATTENTION :</b> Dans un environnement où la température et/ou l'humidité s'approchent de la limite maximale de fonctionnement, il peut être nécessaire d'ajuster la température de consigne du refroidisseur. Ce réglage permet de prévenir les défaillances potentielles des composants et de garantir des performances optimales.	
Humidité relative idéale	< 60 %	
Humidité relative maximale	< 80 %	
<b>ATTENTION :</b> Dans un environnement où la température et/ou l'humidité s'approchent de la limite maximale de fonctionnement, il peut être nécessaire d'ajuster la température de consigne du refroidisseur. Ce réglage permet de prévenir les défaillances potentielles des composants et de garantir des performances optimales.		
Altitude maximale recommandée*	1000 m	

\* Adressez-vous à Renishaw pour obtenir des conseils sur les installations à plus haute altitude.

Pour maintenir les composants refroidis à une température supérieure au point de rosée de l'air ambiant, la température de consigne du refroidisseur peut être réglée entre 20 °C et 25 °C dans les limites de sécurité de la machine. Utilisez le tableau ci-dessous pour trouver la température de consigne recommandée pour le refroidisseur dans les limites de sécurité :

**ATTENTION :** Ne pas utiliser la machine dans les conditions marquées d'un « X » dans le tableau. Si votre environnement de travail dépasse régulièrement les limites de température et d'humidité maximales, Renishaw recommande d'installer des systèmes de contrôle de la température et de l'humidité, tels que des systèmes de chauffage, de ventilation et de CVC, afin de garantir un fonctionnement sûr.

		Température de l'air (°C)														
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Humidité relative (%)	80	20	20	20	20	20	21	22	23	24	25	X	X	X	X	
	75	20	20	20	20	20	20	21	22	23	24	25	X	X	X	
	70	20	20	20	20	20	20	20	21	22	23	24	25	X	X	
	65	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	23	23	24	25	
	60	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	23	24	
	55	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	23	
	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	
	45	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	40	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

### 6.8.1 Charges électriques et thermiques

Équipement		Intensité nominale du fusible	Courant nominal	Puissance électrique maximale	Puissance nominale	Capacité de refroidissement
<b>Système RenAM série 500</b>		50 A	20 A à 32 A *	26 kVA à 33 kVA *	13 kVA à 26 kVA *	S.O.
<b>Refroidisseur HRS090-AF-40</b>		20 A	8 A	Aucune donnée	5,0 kW	Jusqu'à 9,5 kW **
<b>Refroidisseur HRS090-W-40</b>		20 A	8 A	Aucune donnée	5,0 kW	11 kW
<b>Station PRS – mécanique</b>	<b>PRS400-M</b>	6 A (400 V)	< 2 A	2,4 kW	0,8 kW	S.O.
	<b>PRS100M (US)</b>	13 A (115 V)	< 2 A	4,8 kW	1,6 kW	S.O.
<b>Station PRS – Vibrasonic</b>	<b>PRS400-V</b>	6 A (400 V)	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée	S.O.
	<b>PRS100V (US)</b>	13 A (115 V)	Aucune donnée	2,8 kW	Aucune donnée	S.O.
<b>Four N/41</b>		32 A	Aucune donnée	12,8 kW	Aucune donnée	S.O.
<b>Aspirateur NA7 homologué ATEX</b>		16 A	7,6 A	2,8 kW	1,7 kW	S.O.
<b>Cabine de microbillage 4AM</b>		13 A	Aucune donnée	2,8 kW	Aucune donnée	S.O.
<b>Extracteur de la cabine de microbillage C400</b>		13 A	Aucune donnée	2,8 kW	Aucune donnée	S.O.

\* Selon la tension d'alimentation.

\*\* Pour plus de détails, reportez-vous au manuel d'utilisation du fabricant de l'équipement.

**REMARQUE :** Si vous utilisez un refroidisseur à air, envisagez de le placer dans une pièce séparée bien ventilée pour réduire la chaleur.

## 6.8.2 Émissions provenant des équipements

Équipement	Gaz	Poudre	Vapeur
<b>Système RenAM série 500</b>	Argon, 1 l/min maximum en fonctionnement Jusqu'à 900 litres pendant la purge et 600 litres à la fin de la construction	Uniquement en cas de déversement accidentel	Aucun
<b>Aspirateur ATEX</b>	Petites quantités d'hydrogène gazeux	Aucun	Aucun
<b>Petit/grand filtre SafeChange (lorsqu'il est mouillé)</b>	Hydrogène	Uniquement en cas de déversement accidentel	Aucun
<b>Four N/41 (en option)</b>	Argon, typiquement < 20 l/min Max 40 l/min	Aucun	Aucune, si seules des pièces AM nettoyées sont traitées
<b>Cabine de microbillage 4AM (en option)</b>	Air comprimé	Matériau abrasif, débris (extracteur fourni)	Aucun
<b>Extracteur de la cabine de microbillage C400 (en option)</b>	Aucun	Filtration des éléments ci-dessus	Aucun
<b>Station PRS PRS400-M/PRS100M/PRS400-V/PRS100V</b>	Une quantité négligeable d'argon	Uniquement en cas de déversement accidentel	Aucun

## 6.9 Compatibilité électromagnétique

Le système RenAM série 500 a été testé conformément aux normes européennes pour s'assurer de sa compatibilité électromagnétique (CEM). Cependant, les dispositifs qui émettent des rayonnements haute fréquence ne doivent pas être utilisés à proximité des systèmes RenAM série 500.

**Compatibilité électromagnétique (CEM)**

Système RenAM série 500  
BS EN 61000

**REMARQUE :** Le système de fusion laser RenAM série 500 est prévu pour un usage industriel et n'est pas destiné à être utilisé à un quelconque moment dans un environnement résidentiel ou à être alimenté à partir de courant secteur basse tension.

## 6.10 Alimentation en argon

En raison des diverses normes internationales, le système RenAM série 500 n'est pas fourni avec un régulateur de gaz. Les régulateurs adéquats devront être achetés avant l'installation. Le régulateur du système RenAM série 500 doit être compatible avec l'argon et fournir environ 400 l/min jusqu'à 7 bars (la série BOC 8000 convient ou équivalent).

**REMARQUE :** Pour un tamisage sous argon (pour le traitement du titane), il faudra prévoir un régulateur supplémentaire avec flexible réglé à 0,1 bar pour l'alimentation de la station de tamisage.

Le client devra en outre spécifier comment il va alimenter la machine en argon.

- Bouteille : en cas d'utilisation de bouteilles, le client devra contrôler la bonne fixation des bouteilles d'argon au sein de la zone de stockage et à l'emplacement du système.
- Rack de bouteilles
- Cryospeed (liquide)

Alimentation en argon du régulateur	Tuyau de gaz (fourni) *	Raccordement gaz du système RenAM série 500
Raccord conique mâle BSP 3/8" (pas à droite). Régulateur compatible argon avec une pression de sortie de 4,5 bars à 7 bars.	Raccords coniques femelles BSP 3/8" à chaque extrémité (pas à droite). 5 m de long.	Raccord conique mâle BSP 3/8" (pas à droite). Débit – 400 l/min.

\* La livraison contient 5 m de tuyau pour le raccord entre le régulateur d'argon et le connecteur d'admission sur le système RenAM série 500. La spécification du tuyau permet au remplissage de gaz initial de s'effectuer en moins de 12 minutes. Si ce tuyau est remplacé, il risque d'y avoir une perte de performance. En cas d'éloignement du système, une alimentation avec une pression supérieure peut s'avérer nécessaire avant une régulation à la pression d'exploitation pour garantir un débit suffisant.

**REMARQUE :** Pour des informations sur la consommation de gaz du four, voir section 5.4, « Four (en option) ».

Type de gaz inerte	Argon (Ar)
Consommation (moyenne après remplissage)	10 L/h à 50 L/h
Réglage du régulateur de pression des conduites du système RenAM série 500	1,5 bar $\pm$ 0,5 bar – ligne de la chambre 2,5 bars $\pm$ 0,5 bar – recirculation de poudre (Ne pas respecter ces valeurs entraînera un dysfonctionnement de la machine)
Réglage du régulateur des bouteilles	4,5 bars à 7 bars
Débit minimum	400 l/min
Pression de bouteille préréglée, recommandée avant le début de la fabrication	50 bar
Qualité (niveau max d'impuretés admissible)	20 ppm ou moins (pureté à 99.998 %)

**REMARQUE :** Pour respecter les règles de santé et de sécurité, veillez à ce que des vannes d'isolation locales soient installées sur l'air comprimé, l'alimentation en argon et l'alimentation en eau primaire.

## 6.11 Zonage ATEX

**AVERTISSEMENT :** En cas de doute, consultez un expert. Une manipulation ou une prise de décision incorrecte peut entraîner des blessures graves et/ou endommager l'équipement.

Avec une station de tamisage de classe ATEX, le tamisage de poudre présente un faible risque de combustion. Toutefois, de grandes quantités de poudre sont traitées manuellement, et à ce titre, il faut gérer correctement les risques d'explosion des poussières.

Renishaw recommande d'installer l'équipement de tamisage et l'établi de manipulation des poudres dans un local séparé construit conformément à la réglementation ATEX Zone 22 (poussières).

Classification européenne et IEC	Définition de la zone ou division	Classification Nord-Américaine
Zone 20 (poussières)	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.	Classe II Division 1 (poussières)
Zone 21 (poussières)	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.	Classe II Division 1 (poussières)
Zone 22 (poussières)	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.	Classe II Division 2 (poussières)

Ce document précise les principaux facteurs à prendre en considération pour la construction d'un local approprié. Renishaw recommande de se référer aux normes applicables les plus récentes sur votre territoire (par exemple, DSEAR ou ATEX/IEC en Europe ou CEC/NEC en Amérique du Nord).

## 6.12 Vibrations

Le système RenAM série 500 doit être installé à un emplacement situé à l'abri de toute source de vibrations connue.

### 6.12.1 Impact des vibrations

La fiabilité des composants au sein du système de fabrication additive n'est pas affectée par les niveaux de vibrations typiques (jusqu'à 0,8 mm/s), toutefois leur précision et leurs performances peuvent l'être.

### 6.12.2 Atténuer les vibrations

Les vibrations ne sont pas souhaitables pour le système optique AM car elles peuvent affecter les performances et la précision de positionnement des miroirs. L'impact peut varier en fonction de l'amplitude et de la fréquence de la vibration, car la résonance peut se produire à certaines fréquences.

En règle générale, les installations doivent être exposées à des vibrations maximales de l'ordre de 0,1 mm/s (8 Hz à 80 Hz). En pratique, une installation sur une fondation en béton d'au moins 200 mm suffit. Les machines qui génèrent des vibrations doivent être situées suffisamment loin ou isolées pour empêcher toute transmission de vibrations (consultez la norme ISO 10816 pour connaître la sévérité des vibrations. Une machine de classe 1 (le meilleur des cas) générera jusqu'à 0,28 mm/s).

---

**REMARQUE :** Si les vibrations sont un problème sur votre site d'installation, un spécialiste doit effectuer une étude de mesure des vibrations. L'utilisation de supports d'isolation des vibrations dans ces cas peut être une solution efficace.

---

## 6.13 Données

### 6.13.1 Critères réseau

Le système Renishaw RenAM série 500 nécessite un branchement à l'ordinateur pour la préparation des fichiers. Si la machine ne peut pas être connectée au réseau, une carte réseau dédiée devra être installée sur cet ordinateur. Elle permettra au PC de communiquer directement avec la machine pour le transfert de fichiers tout en communiquant avec le réseau via l'autre carte réseau. Les spécifications d'interface réseau de la machine sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Les exigences techniques du PC pour faire fonctionner le système RenAM série 500 sont relativement limitées ; en revanche, le logiciel de préparation de fichiers de fabrication et de découpe exige une grande puissance de calcul. Un ordinateur à hautes spécifications permettra d'accélérer la préparation de fichiers de fabrication hors ligne. Reportez-vous à la documentation des logiciels QuantAM ou Magics pour connaître les spécifications PC.

La connexion réseau devrait être le plus près possible de l'arrière de la machine. Si ce n'est pas possible, un câble réseau suffisamment long devra être fourni.

Reportez-vous au manuel d'utilisation du système RenAM série 500 (réf. Renishaw H-5800-4370) pour en savoir plus sur la configuration de transfert d'un fichier.

Type de réseau	Ethernet
Protocole	TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
Câble de branchement	RJ45, LAN (Réseau local)



Figure 36 Connecteur RJ45 LAN

### 6.13.2 Connexion réseau

En cas de connexion à un réseau d'entreprise, Renishaw peut, sur demande, fournir l'adresse MAC de l'ordinateur acquis. Auquel cas, il nous faudra les informations suivantes :

- Adresse IP statique
- Masque de sous-réseau
- Adresse de passerelle par défaut
- Première et deuxième adresses de serveur de noms de domaine – facultatives

### 6.13.3 Branchement à un seul ordinateur

Si l'on branche directement le système RenAM série 500 à un seul ordinateur, le personnel d'installation Renishaw aura besoin d'une personne ayant les droits d'administrateur sur cet ordinateur pour configurer les branchements.

### 6.13.4 Pare-feu

---

**ATTENTION :** Si le système RenAM série 500 est connecté à un réseau d'entreprise, il convient d'installer un pare-feu adéquat pour éviter tout accès libre aux commandes du système à partir d'Internet.

---

Il est recommandé de mettre en place un pare-feu robuste lors de la connexion du système RenAM série 500 à un réseau d'entreprise. Ce pare-feu doit être configuré correctement pour permettre les communications nécessaires tout en bloquant les menaces potentielles. Des mises à jour et une maintenance régulières du pare-feu sont également essentielles pour faire face à l'évolution des cybermenaces susceptibles de compromettre les performances du système.

## 6.14 Considérations relatives à l'utilisation

Il convient de prendre toutes les précautions nécessaires lorsque le système fonctionne, lors de la fermeture des portes, lors de la manipulation des flasques de poudre et de manière générale, lorsqu'il est question d'éviter les impacts mécaniques bruts. Outre les potentiels effets visuels, ceci peut provoquer la stabilisation du lit de poudre, entraînant alors un manque de poudre sur cette couche.

Norme ISO	Niveau de vibration maximal mm/s rms	Taille des détails pour équipement optique µm	Perception humaine des vibrations	Applicable pour
Atelier	0,8	–	Perceptible de manière distincte	–
Bureau	0,4	–	Perceptible	–
Résidentiel	0,2	75	À peine perceptible	Microscopes x20
Salle opératoire	0,1	25	Non perceptible	Microscopes x100
VC-A	0,05	8	Non perceptible	Microscopes x400

## 6.15 Panneaux et étiquettes de sécurité

Une signalisation appropriés sur le lieu de travail doit être affichée pour informer le personnel des exigences nécessaires.



**LE PORT DE LUNETTES DE PROTECTION, DE MASQUES À PARTICULES ET DE VÊTEMENTS DE PROTECTION EST OBLIGATOIRE.**

Figure 37 Panneau de sécurité relatif à l'EPI



**NE LAISSEZ PAS LA POUDRE MÉTALLIQUE OU LES DÉCHETS FORMER UN NUAGE DE POUSSIÈRE.**

Figure 38 Panneau de sécurité relatif à la poussière



**IL NE FAUT JAMAIS MANGER, BOIRE OU FUMER À PROXIMITÉ DE LA MACHINE AM DE RENISHAW OU DE PIÈCES QUI ONT ÉTÉ PRODUITES AVANT DE LES AVOIR NETTOYÉES CORRECTEMENT**

Figure 39 Panneau de sécurité incendie



---

**LAVEZ-VOUS LES MAINS SOIGNEUSEMENT À L'EAU ET AU SAVON APRÈS TOUTE MANIPULATION.**

---

**Figure 40** Panneau de sécurité relatif à l'hygiène du personnel



---

**EX – ATMOSPHÈRE POTENTIELLEMENT EXPLOSIVE**

---

**Figure 41** Panneau de sécurité relatif à l'atmosphère explosive



---

**DES – ÉVITEZ TOUTE DÉCHARGE STATIQUE, PORTEZ DES CHAUSSURES À DISSIPATION ÉLECTROSTATIQUE**

---

**Figure 42** Panneau de sécurité relatif aux chaussures à dissipation électrostatique

## 7. Réception du système RenAM série 500

Cette rubrique décrit les procédures et les responsabilités liées à la réception du système AM sur le site. Elle fournit des informations détaillées sur la taille et le poids de l'équipement dans son emballage. Elle comprend également des lignes directrices pour une manipulation et un stockage sûrs de l'équipement afin d'en préserver l'intégrité.

### 7.1 Contenu de la livraison

Renishaw fournit certains équipements de série lors de l'achat d'un système RenAM série 500. La rubrique suivante énumère les équipements inclus dans chaque variante de la machine RenAM série 500.

---

**REMARQUE :** En plus de l'équipement fourni, le client doit se procurer certains matériaux et équipements obligatoires pour exécuter la construction AM sur le système RenAM acheté après l'installation et la mise en service par un représentant de Renishaw. Pour plus de détails sur les équipements obligatoires, voir section 10, « Matériels et équipements essentiels ».

---

#### 7.1.1 Équipement standard pour RenAM 500 Flex

Les équipements et services suivants sont fournis de manière standard lors de votre acquisition du système RenAM 500 Flex de Renishaw. Cela ne s'applique pas aux modèles RenAM 500 ou RenAM 500 Ultra.

- Système d'AM Renishaw RenAM 500 Flex, appelé RenAM 500S Flex ou RenAM 500Q Flex.
- Pack de bienvenue
- Manuel d'utilisation RenAM série 500 (Référence Renishaw H-5800-4370)
- Formation des opérateurs
- Kit de démarrage – selon le matériau traité
- Kit flasque à poudre – une flasque à poudre avec vanne d'isolement
- Refroidisseur – permet d'alimenter le système optique en eau froide
- Kit de passivation de filtre (référence Renishaw A-6521-5060)
- Élévateur universel Renishaw <sup>1</sup>
- Plateforme de travail de 1,4 m <sup>1</sup>
- Kit flasques de récupération – deux flasques de récupération de 1,7 L ou 10 L avec vanne d'isolement
- Trémie d'alimentation – une petite, moyenne ou grande trémie d'alimentation RenAM 500 Flex
- Élingue de levage 1 T, 2 m de long <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Compris en standard lors de l'installation de la première machine uniquement ; accessoire en option pour les installations suivantes

### 7.1.2 Équipement standard pour RenAM 500

Les équipements et services suivants sont fournis de manière standard lors de votre acquisition du système RenAM 500 de Renishaw. Cela ne s'applique pas aux modèles RenAM 500 Flex ou RenAM 500 Ultra.

- Système d'AM Renishaw RenAM 500, appelé RenAM 500S ou RenAM 500Q.
- Pack de bienvenue
- Manuel de préparation du site et d'installation RenAM série 500 (référence Renishaw H-5800-4369)
- Manuel d'utilisation RenAM série 500 (Référence Renishaw H-5800-4370)
- Formation des opérateurs
- Kit de démarrage – selon le matériau traité
- Kit flasque à poudre – une flasque à poudre avec vanne d'isolation
- Refroidisseur – permet d'alimenter le système optique en eau froide
- Kit de passivation de filtre (référence Renishaw A-6521-5060)

### 7.1.3 Équipement standard pour RenAM 500 Ultra

Les équipements et services suivants sont fournis de manière standard lors de votre acquisition du système RenAM 500 Ultra de Renishaw. Cela ne s'applique pas aux modèles RenAM 500 Flex ou RenAM 500.

- Système d'AM Renishaw RenAM 500 Ultra, appelé RenAM 500S Ultra ou RenAM 500Q Ultra.
- Pack de bienvenue
- Manuel de préparation du site et d'installation RenAM série 500 (référence Renishaw H-5800-4369)
- Manuel d'utilisation RenAM série 500 (Référence Renishaw H-5800-4370)
- Formation des opérateurs
- Kit de démarrage – selon le matériau traité
- Kit flasque à poudre – une flasque à poudre avec vanne d'isolation
- Refroidisseur – permet d'alimenter le système optique en eau froide
- Kit de passivation de filtre (référence Renishaw A-6521-5060)
- Licence de 12 mois pour le logiciel InfiniAM Camera
- Licence de 12 mois pour le logiciel InfiniAM Spectral
- Connecteur AM Renishaw Central

## 7.2 Plan d'installation

Un plan d'installation doit être mis en place et respecté. Outre le plan d'installation, des évaluations des risques et des déclarations de méthode doivent être préparées avant le début du processus d'installation. Ces documents sont essentiels pour identifier les risques potentiels, définir les procédures de sécurité et veiller à ce que tous les travaux soient effectués de manière contrôlée et sûre.

---

**REMARQUE :** Vous devez suivre les instructions détaillées dans ce manuel, qui vous aidera dans le processus d'installation. En outre, vous devez remplir et renvoyer le questionnaire qui se trouve dans section 11, « Installation et mise en service » à la page 127.

---

**AVERTISSEMENT :** Lors de l'expédition et de la manipulation, des précautions doivent être prises pour éviter les chocs ou les chutes. Assurez-vous que les témoins de contrôle « Shockwatch » fixés sur les caisses sont intacts lors de la réception de votre système.

---

Il est de votre responsabilité de décharger et de positionner la machine AM et les équipements auxiliaires à l'endroit où ils seront utilisés.

## 7.3 Exigences externes

En ce qui concerne le déchargement, l'accès à l'entrée du bâtiment devrait être dégagé et sans obstacles. Il convient de prévoir un espace de stationnement pour un camion et assez de temps pour le décharger. Il faut effectuer une évaluation des risques pour cette activité.

---

**REMARQUE :** Le bouton d'arrêt d'urgence situé à l'avant de la machine dépasse d'environ 40 mm du système. Cet ajout à l'enveloppe spatiale doit être pris en compte lors du déplacement du système dans des espaces restreints.

---

## 7.4 Exigences en matière de levage

---

**AVERTISSEMENT :** Le déchargement en toute sécurité du système AM et de tous les accessoires depuis le véhicule de livraison et depuis les caisses relève de votre responsabilité et non de celle de Renishaw.

---

Pour un déchargement en toute sécurité du système RenAM série 500 depuis le véhicule de livraison et la caisse, un chariot élévateur est nécessaire. Il devra disposer d'une force de levage d'au moins 3000 kg.

---

**REMARQUE :** Renishaw ne fournira pas d'équipement de manutention à moins qu'il n'en ait été convenu dans un accord écrit préalable. Vous devez prendre les dispositions nécessaires avant de recevoir le système.

---

Lors du levage du système RenAM série 500, le centre de gravité s'aligne approximativement sur la ligne centrale du système. Plus précisément, le centre de gravité est de 1162 mm à partir de la roue avant gauche (x), de -398 mm en partant de l'avant (y) et de 623 mm depuis le sol (z).

---

**REMARQUE :** Lors du levage du système RenAM série 500, la distance minimale entre les bords intérieurs des fourches doit être de 865 mm et la longueur des fourches doit être d'au moins 1600 mm.

---

## 7.5 Poids et dimensions des caisses

Le système RenAM série 500 arrive en caisses et sur des palettes. La taille et le poids dépendent de la quantité des équipements commandés. La caisse la plus grande contient le système RenAM série 500.

Équipement	Hauteur (mm)	Largeur (mm)	Profondeur (mm)	Poids brut (kg)
<b>Système RenAM série 500</b>	2370	2300	1500	2260 à 2450
<b>Refroidisseur</b>	1139	1058	460	141
<b>Four 1</b>	940	1200	900	226
<b>Four 2</b>	1100	900	1200	91
<b>Unité de microbillage</b>	1950	1380	1330	140
<b>Élevateur universel</b>	1875	1462	877	365
<b>Plateforme de travail</b>	1453	2350	950	132
<b>Aspirateur ATEX</b>	1020	730	1200	155
<b>Station de tamisage</b>	1,600	880	930	141

## 7.6 Contrôle

**ATTENTION :** Pour le stockage du système RenAM série 500, ne le retirez pas de sa caisse d'emballage.

Les caisses sont pourvues d'indicateurs de renversement de type « Tip N Tell » ainsi que de dispositifs antichocs. À la réception de l'envoi, inspectez l'emballage pour vérifier qu'il n'y a pas de signes de dommages dus au transport.

**REMARQUE :** Tout problème lié à l'expédition doit être immédiatement transmis à Renishaw et à l'entreprise chargée de l'expédition.

## 7.7 Exigences relatives au stockage

Le système RenAM série 500 et ses équipements auxiliaires doivent être stockés dans un environnement intérieur sécurisé protégé du froid dans les conditions détaillées dans le tableau ci-dessous.

<b>Température</b>	> 5 °C
<b>Humidité relative</b>	< 60 %

**REMARQUE :** Si l'AM est stocké dans un environnement frais, attendez au moins 24 heures pour qu'il atteigne la température ambiante avant usage.

## 7.8 Exigences relatives au transport sur le site

Le trajet emprunté par le système jusqu'à son implantation définitive doit être sans obstacle, et présenter des dégagements suffisants au niveau des portes et des couloirs. Le sol doit être lisse pour faciliter le transport et assez solide pour supporter le poids de l'équipement et des appareils de transport.

Au moment de mesurer et planifier le trajet de transport au sein de l'établissement, il est recommandé de maintenir un espace d'au moins 50 mm sur tous les côtés du système. Cela permettra d'assurer un processus de livraison fluide et sûr.

## 8. Décharge et déballage

Cette rubrique décrit le processus de décharge et de déballage du système RenAM série 500. Il comprend des instructions détaillées pour décharger le système AM du véhicule de livraison et le retirer de sa caisse de transport. Certaines informations présentées dans cette rubrique sont écrites de manière générique car il est impossible de connaître exactement les installations et l'équipement disponibles à chaque emplacement où le système RenAM série 500 sera installé.

### 8.1 Décharge et déballage de la caisse de la machine RenAM série 500

Cette rubrique décrit la procédure à suivre pour décharger en toute sécurité le système AM du véhicule de livraison. Elle garantit que le système soit manipulé avec soin afin d'éviter tout dommage susceptible d'affecter ses performances.

#### 8.1.1 Outils et équipement requis

- a. Chariot élévateur à fourche (capacité de levage d'au moins 3000 kg)

---

**REMARQUE :** Renishaw ne fournira pas d'équipement de manutention à moins qu'il n'en ait été convenu dans un accord écrit préalable. Vous devez prendre les dispositions nécessaires avant de recevoir le système.

---

#### 8.1.2 Conseils de sécurité d'ordre général

---

**AVERTISSEMENT :** Le décharge en toute sécurité du système AM et de tous les accessoires depuis le véhicule de livraison et depuis les caisses relève de votre responsabilité et non de celle de Renishaw.

---

**AVERTISSEMENT :** Effectuer une évaluation des risques liés au processus de décharge. Utiliser cette évaluation des risques pour identifier tout risque inacceptable et mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour ramener ces risques à un niveau acceptable. Le non-respect de l'évaluation des risques peut entraîner des dommages au système AM ou des risques potentiels pour la sécurité.

---

**AVERTISSEMENT :** Veiller à ce que tous les équipements de protection individuelle (EPI) requis soient portés à tout moment. En fonction des résultats de l'évaluation des risques, il peut être nécessaire de porter des vêtements à haute visibilité, des chaussures de sécurité et des lunettes de protection. Le non-respect de ces mesures de sécurité pourrait entraîner des blessures graves.

---

**AVERTISSEMENT :** Renishaw recommande vivement l'utilisation d'un chariot élévateur à fourche pour décharger le système AM du véhicule de livraison. L'utilisation de sangles de levage, de cadres éléveurs ou de cordes est strictement interdite. Le non-respect de ces directives peut entraîner des dommages à l'équipement ou des blessures graves.

---

**ATTENTION :** Vérifier que la zone de décharge du système AM est plane, qu'elle présente une surface solide et qu'elle est exempte d'obstacles. Seul le personnel impliqué dans le processus de décharge doit être présent dans la zone. Envisager l'utilisation de clôtures ou de barrières temporaires pour maintenir une distance de sécurité pour les autres membres du personnel pendant le processus de décharge. Le non-respect de ces mesures de sécurité peut entraîner des accidents ou endommager l'appareil.

---

**ATTENTION :** Renishaw recommande l'utilisation d'un chariot élévateur à fourche, capable de soulever en toute sécurité 3000 kg, pour décharger le système AM du véhicule de livraison. L'utilisation d'un chariot élévateur dont la capacité de levage est insuffisante peut entraîner des dommages matériels ou corporels.

### 8.1.3 Procédure

1. Retirer toute sangle ou corde de blocage du système RenAM série 500 sur le véhicule de livraison.
2. Aligner le chariot élévateur avec les points de levage, marqués « FORK HERE » (Enfourcher ici) et situés à l'avant et à l'arrière de la caisse du système RenAM série 500.

**REMARQUE :** Les points de levage sur la caisse, marqués « FORK HERE » (Enfourcher ici), sont espacés de 865 mm d'intervalle. S'il y a lieu, réglez l'espacement des fourches sur le chariot élévateur.



Figure 43 Points de levage de la caisse

3. Assurez-vous que les fourches du chariot élévateur soient suffisamment longues pour bien soutenir le poids de la caisse et de son contenu. Les fourches doivent passer entièrement sous la caisse et dépasser de l'autre côté.



Figure 44 Fourches adaptées

4. Utilisez le chariot élévateur pour retirer la caisse du véhicule de livraison et placez-la sur une surface plane à un endroit où l'espace libre est suffisant pour un accès facile.
5. Vérifiez que les indicateurs de renversement de type « Tip N Tell » sont toujours montés sur la caisse et ne sont pas activés. S'ils sont activés, signalez-le à votre bureau local Renishaw. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 13, « Assistance client ».
6. Inspectez l'extérieur de la caisse pour vérifier qu'elle n'est pas endommagée. Si vous constatez des dommages, signalez-les à votre bureau Renishaw local. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 13, « Assistance client ».

## 8.2 Extraction de la machine RenAM série 500 de la caisse

Cette rubrique fournit des instructions détaillées sur la manière d'extraire en toute sécurité le système AM de sa caisse.

---

**REMARQUE :** La caisse se compose de sept panneaux de bois, qui sont fixés ensemble sur les bords par des attaches métalliques à ressort. En raison de la taille de ces panneaux, il faut deux personnes pour extraire le système AM de sa caisse.

---

### 8.2.1 Outils et équipement requis

- a. Chariot élévateur à fourche (capacité de levage d'au moins 3000 kg)
- b. Transpalette électrique (capacité de levage d'au moins 3000 kg)
- c. Pied-de-biche approprié
- d. Plateformes de travail (mobiles)

---

**REMARQUE :** La caisse fait 2370 mm de haut. Des plateformes de travail appropriées pour deux personnes seront nécessaires pour atteindre le haut de la caisse.

---

## 8.2.2 Procédure

1. Veillez à ce que la caisse soit placée dans un endroit où il y a suffisamment d'espace libre autour d'elle pour en faciliter l'accès.
2. La séquence de retrait des panneaux de la caisse est la suivante : commencer par le panneau supérieur, puis le panneau supérieur avant, le panneau inférieur avant, le panneau d'extrémité 01, le panneau supérieur arrière, le panneau inférieur arrière, et enfin, le panneau d'extrémité 02.
3. Placez la plateforme de travail devant la caisse (à l'endroit où le bon de livraison est attaché).
4. Utilisez un pied-de-biche approprié pour retirer les quatre clips métalliques à ressort qui fixent le couvercle supérieur au panneau supérieur avant de la caisse.



**Figure 45** Retrait des clips qui fixent le couvercle

5. De même, retirez de tous les côtés de la caisse tous les ressorts métalliques qui fixent le couvercle supérieur aux côtés de la caisse. Il y a 14 ressorts métalliques au total : quatre à l'avant, quatre à l'arrière et trois sur chaque extrémité de la caisse.
6. À l'aide des plateformes de travail, deux personnes doivent soulever le couvercle supérieur de la caisse et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 46** Retirer le couvercle de la caisse

7. Soutenez le poids du panneau supérieur avant et retirez les quatre clips qui fixent le panneau supérieur avant aux panneaux d'extrême. Deux clips sont situés sur le côté gauche et deux sur le côté droit.



**Figure 47** Retirez les quatre clips qui fixent le panneau supérieur avant

8. Deux personnes doivent soulever le panneau supérieur avant et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 48** Retirer le panneau supérieur avant

9. Soutenez le poids du panneau inférieur avant et retirez les huit clips qui fixent le panneau inférieur avant. Il y en a deux sur le côté gauche, deux sur l'extrémité droite et quatre sur le bord inférieur.



**Figure 49** Soutien et retrait des clips du panneau inférieur avant

10. Deux personnes doivent soulever le panneau inférieur avant et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.
11. Retirez les quatre clips qui fixent le panneau d'extrémité 01 au panneau arrière.
12. Soutenez le poids du panneau d'extrémité 01 et retirez les trois clips qui fixent le bas du panneau d'extrémité à la base de la caisse.



**Figure 50** Soutien et retrait des clips des panneaux d'extrémité

13. Deux personnes doivent soulever le panneau d'extrémité 01 et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.

14. Soutenez le poids du panneau supérieur arrière et retirez les deux clips qui fixent le panneau supérieur arrière au panneau d'extrémité 02.



**Figure 51** Soutien et retrait des clips du panneau supérieur arrière

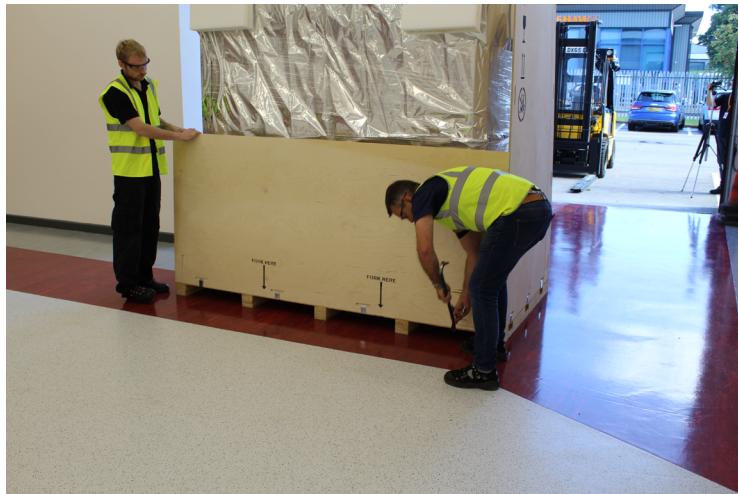
15. Deux personnes doivent soulever le panneau supérieur arrière et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 52** Retrait du panneau supérieur arrière

16. Retirez les deux clips qui fixent le panneau inférieur arrière au panneau d'extrémité 02.

17. Soutenez le poids du panneau inférieur arrière et retirez les quatre clips qui fixent le bas du panneau inférieur arrière à la base de la caisse.



**Figure 53** Soutien et retrait des clips du panneau inférieur arrière

18. Deux personnes doivent soulever le panneau inférieur arrière et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 54** Retrait du panneau inférieur arrière

19. Soutenez le poids du panneau d'extrême 02 et retirez les trois clips qui fixent le bas du panneau d'extrême à la base de la caisse.



**Figure 55** Soutien et retrait des clips des panneaux d'extrême

20. Deux personnes doivent soulever le panneau d'extrême 02 et le mettre de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 56** Retrait du panneau d'extrême

21. Retirez les deux paquets de pièces de cache et gardez-les de côté afin de pouvoir les installer sur le système AM lorsqu'il sera installé à son emplacement définitif.



**Figure 57** Retrait de deux paquets de pièces de cache

22. Retirez les morceaux de mousse d'angle et mettez-les de côté pour une utilisation ultérieure.



**Figure 58** Retirez les coins d'emballage en mousse

23. Utilisez la plateforme de travail et retirez le sachet d'aluminium qui recouvre le système AM.



Figure 59 Retirer le film installé sur le système

24. Pliez le film et gardez-le de côté pour une utilisation future.

25. Le système RenAM série 500 repose sur cinq roulettes/pieds réglables, trois à l'avant et deux dans les coins arrière.

---

**REMARQUE :** Lorsque le système est dans la caisse, les pieds sont abaissés pour éviter qu'il ne se déplace sur ses roulettes.

---



Figure 60 Roulette de levage/pied

26. Tournez la molette rouge pour relever le pied et abaissez le système sur ses roulettes/pieds.

**REMARQUE :** Les pieds doivent être relevés pour permettre un déplacement aisé du système sur ses roulettes jusqu'à son emplacement définitif.

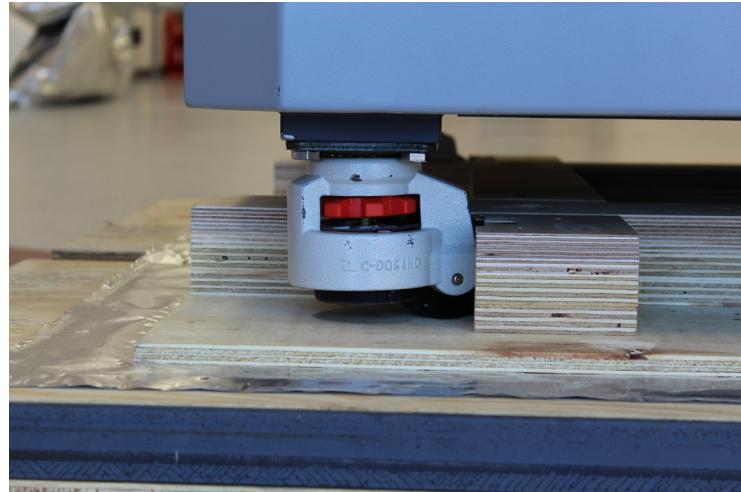


Figure 61 Molette rouge pour relever le pied

27. Alignez le chariot élévateur avec les symboles de levage situés à l'avant du système AM.

**REMARQUE :** Le système RenAM série 500 doit toujours être soulevé avec l'avant du système au plus proche du chariot élévateur à fourche.



Figure 62 Alignez les fourches avec les symboles de point de levage du chariot élévateur

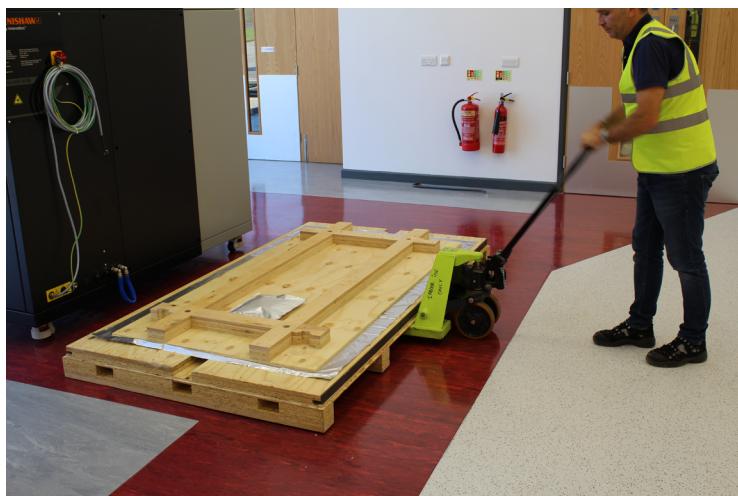
28. Avant de soulever le système AM, assurez-vous que les fourches passent complètement sous le système et dépassent de l'autre côté.
29. Levez le système AM hors de la base de la caisse.



**Figure 63** Levage du système hors de la base de la caisse

30. Utilisez un chariot élévateur à fourche, un transpalette ou un engin similaire pour retirer la base de la caisse et mettez-la de côté pour une utilisation ultérieure.

**REMARQUE :** La base de la caisse pèse 300 kg.



**Figure 64** Déplacer la base de la caisse

31. Placez le système AM sur une surface plane.

## 8.3 Déplacement de la machine RenAM série 500 vers le local de fabrication

Après avoir déballé le système RenAM série 500, l'étape suivante consiste à l'installer dans le local de fabrication, qui a été préparé conformément aux spécifications indiquées dans ce manuel. La procédure suivante fournit des instructions pour le transport de votre système AM vers le local de fabrication.

### 8.3.1 Outils et équipement requis

- a. Transpalette électrique (capacité de levage d'au moins 3000 kg)

### 8.3.2 Conseils de sécurité d'ordre général

---

**AVERTISSEMENT :** Assurez-vous que le transpalette a une capacité de levage suffisante pour soulever le poids du système RenAM 500. L'utilisation d'un transpalette dont la capacité de levage est insuffisante peut entraîner des dommages matériels ou corporels.

---

---

**AVERTISSEMENT :** L'utilisation d'un appareil de levage motorisé est fortement recommandée pour manipuler ces machines. Le non-respect de cette recommandation peut entraîner des blessures ou endommager l'équipement.

---

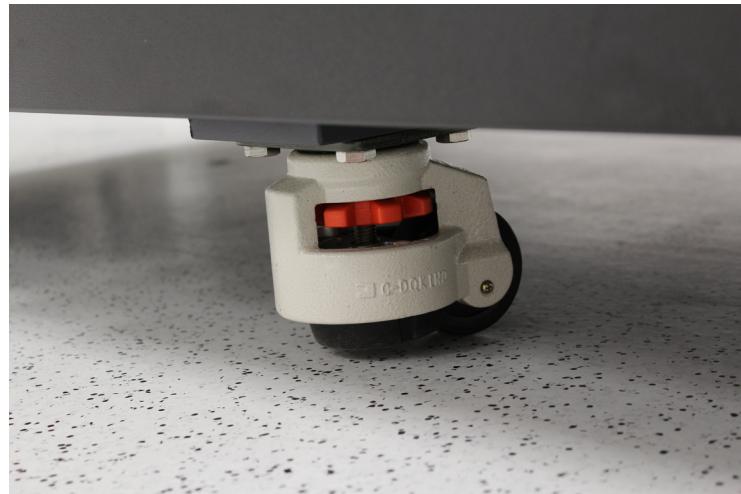
### 8.3.3 Procédure

1. Aligner le transpalette électrique sous l'extrémité du système. Levez ensuite le transpalette de sorte que les roues se trouvent à l'extrémité juste au-dessus du sol.



Figure 65 Déplacement du système à l'aide d'un transpalette électrique

2. Utilisez le transpalette pour déplacer le système AM vers le local de fabrication.
3. Une fois le système déplacé dans le local de fabrication et positionné à l'endroit où il sera utilisé, tournez la molette rouge des cinq roulettes/pieds réglables pour abaisser le pied.



**Figure 66** Molette rouge sur roulette/pied de la machine

4. Repérez les deux paquets de pièces de cache retirés de la caisse lors du déballage du système AM. Placez-les à proximité du système AM afin qu'ils puissent être installés lors de la mise en service du système par les techniciens de service Renishaw.

## 9. Configuration du système

Cette rubrique décrit vos responsabilités en matière d'assistance à l'installation et à la mise en service du système RenAM série 500. Les tâches qui vous sont confiées incluent :

- a. Installation du câble d'alimentation
- b. Raccordement aux bornes du transformateur

---

**REMARQUE :** Un représentant Renishaw se chargera du reste de l'installation et de la mise en service du système RenAM série 500. L'aide d'un professionnel sur place préalablement désigné sera nécessaire. Une formation complète sera alors dispensée.

---

### 9.1 Conseils de sécurité d'ordre général

---

**AVERTISSEMENT :** Veiller à ce que tous les équipements de protection individuelle (EPI) requis soient portés à tout moment. En fonction des résultats de l'évaluation des risques, il peut être nécessaire de porter des vêtements à haute visibilité, des chaussures de sécurité et des lunettes de protection. Le non-respect de ces mesures de sécurité pourrait entraîner des blessures graves.

---

### 9.2 Installation du câble d'alimentation

La machine RenAM série 500 n'est pas fournie avec une prise ni avec un câble d'alimentation. Il est recommandé de relier le système AM à un circuit triphasé dédié, protégé soit par des fusibles temporisés, soit par un disjoncteur en boîtier moulé à « courbe D ». Toutefois, en fonction de règles de câblage local, le système RenAM série 500 peut être raccordé avec une prise et une fiche appropriées.

---

**REMARQUE :** Il est recommandé d'utiliser un câble d'alimentation de  $4 \times 10 \text{ mm}^2$  capable de fournir une alimentation d'au moins 32 A, jusqu'à un maximum de 50 A. En fonction des réglementations locales en matière de câblage, un câble d'alimentation inférieur à  $4 \times 10 \text{ mm}^2$  peut également être utilisé.

---

---

**REMARQUE :** Le câble d'alimentation du système RenAM série 500 doit être connecté à un circuit triphasé dédié, protégé soit par des fusibles temporisés, soit par un disjoncteur en boîtier moulé à « courbe D ». Ce circuit doit pouvoir fournir un courant nominal de fonctionnement d'au moins 32 A.

---

Suivez les instructions ci-dessous pour connecter un câble d'alimentation triphasé au système RenAM série 500.

1. Avant le montage du câble d'alimentation sur le système RenAM série 500, passez-le d'abord à travers le presse-étoupe à l'extrémité du système.



Figure 67 Câble d'alimentation entrant alimenté via le presse-étoupe à l'extrémité du système

2. Tirez suffisamment de câble à travers le presse-étoupe pour atteindre le bornier.

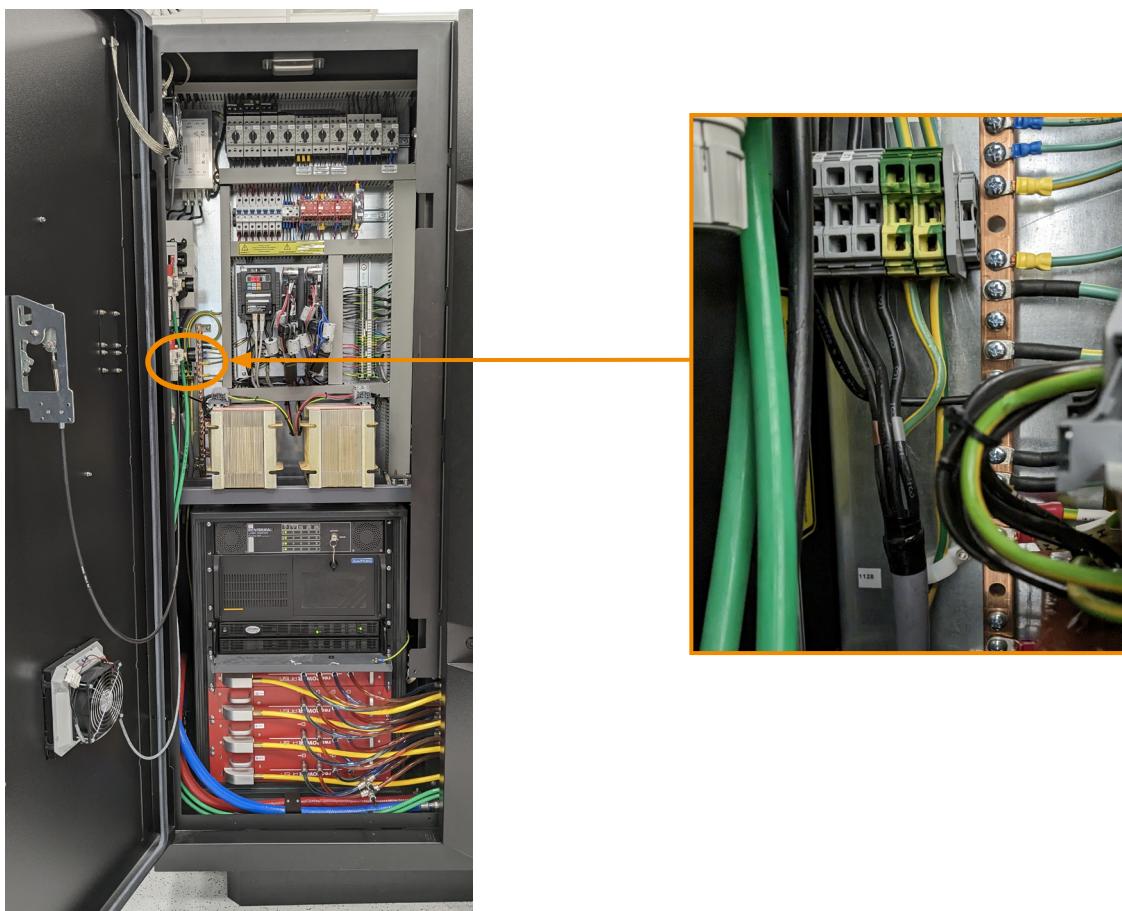


Figure 68 Bornier à l'intérieur de la porte de l'armoire électrique arrière côté gauche

3. Sécurisez le presse-étoupe conformément aux réglementations de câblage locales applicables.
4. Fixez les embouts de câblage sur les bornes du câble d'alimentation et sertissez.
5. Fixez les bornes serties au bornier conformément au schéma de câblage.



Figure 69 Schéma de câblage (à gauche) et bornier (à droite) du système RenAM

### 9.3 Connexion à la borne d'entrée du transformateur

Le choix des bornes d'entrée du transformateur est une exigence spécifique à la région, destinée à convertir la tension d'entrée triphasée en une tension de sortie comprise entre 200 Vca et 230 Vca. Avant de mettre sous tension le système RenAM série 500, après avoir installé son câble d'alimentation, il est nécessaire de s'assurer que les fils 1129 et 1140 sont correctement connectés à la borne d'entrée du transformateur. Les deux transformateurs sont situés à l'intérieur de la porte de l'armoire électrique arrière côté gauche.

**REMARQUE :** Un transformateur est un convertisseur permettant d'augmenter ou de réduire la tension d'alimentation. Le modèle de transformateur utilisé dans le système RenAM série 500 a plusieurs prises de tension sur sa borne d'entrée. L'augmentation de la prise de tension primaire sur la borne d'entrée du transformateur réduit la tension de sortie secondaire.



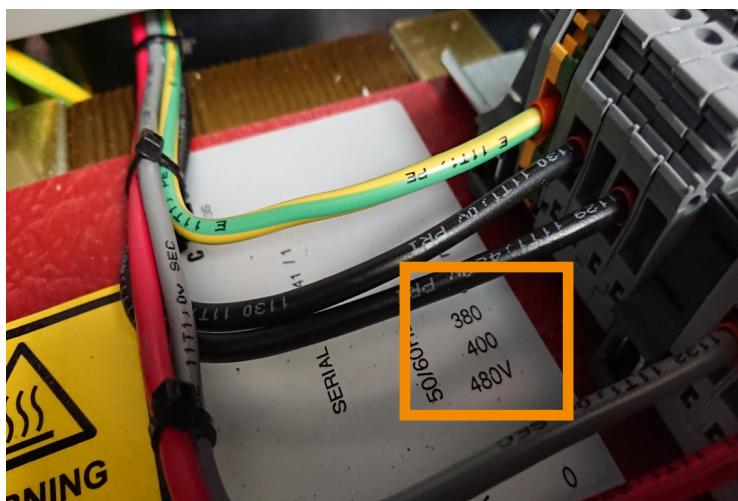
Figure 70 Deux transformateurs dans l'armoire électrique arrière gauche

Pour connecter les fils corrects à la borne du transformateur, suivez les instructions ci-dessous :

**AVERTISSEMENT :** Veillez à ce que les procédures et pratiques de sécurité appropriées soient respectées lorsque vous manipulez de l'électricité à haute tension afin d'éviter des blessures graves.

1. Abaissez les disjoncteurs 11Q12 et 11Q14.
  1. En utilisant un équipement de mesure de tension approprié et conformément à la législation locale applicable, mesurez et enregistrez la tension du réseau d'alimentation auquel le RenAM 500 sera connecté.
  2. Comparez la tension mesurée et enregistrée dans l'étape précédente avec les valeurs d'entrée imprimées sur l'étiquette à côté des bornes d'entrée du transformateur.

**REMARQUE :** Les valeurs imprimées sur l'étiquette du transformateur sont 380 V, 400 V et 480 V.



**Figure 71** Entrées de transformateurs de 380 V, 400 V et 480 V, câblées à la borne 480 V dans cet exemple

3. Sélectionnez la tension d'entrée sur l'étiquette du transformateur qui correspond le mieux à la valeur précédemment mesurée et enregistrée, avec une tolérance de  $\pm 10\%$ .

**ATTENTION :** Veillez à sélectionner les bornes d'entrée du transformateur qui correspondent à la même valeur de tension d'entrée. Si la tension d'entrée dépasse la limite recommandée pour la borne du transformateur, il peut en résulter une défaillance du composant électrique.

4. Connectez le fil numéro 1129 à la borne située à côté de la tension d'entrée sélectionnée du transformateur de gauche. De même, connectez le fil numéro 1140 à la borne située à côté de la tension d'entrée sélectionnée du transformateur de droite.

**REMARQUE :** Si les fils sont déjà connectés aux bornes d'entrée correctes, aucune autre action n'est nécessaire. Toutefois, si les fils ne sont pas connectés à la borne d'entrée correcte, retirez le fil de la borne d'entrée du transformateur et connectez-le à la borne correcte.

5. Utilisez un appareil de mesure de la tension approprié et, conformément à la législation locale applicable, mesurez la tension sur les fils 1131 et 1142.
6. Vérifiez que la tension mesurée sur les fils 1131 et 1142 est comprise entre 200 V et 230 V.

---

**REMARQUE :** Si la tension mesurée est supérieure à 230 V, connectez les fils 1129 (relatifs au transformateur de gauche) et 1140 (relatifs au transformateur de droite) aux bornes d'entrée correspondant à la valeur de tension immédiatement supérieure sur chaque transformateur respectif. Inversement, si la tension mesurée est inférieure à 200 V, connectez les fils 1129 et 1140 aux bornes d'entrée correspondant à la valeur de tension immédiatement inférieure sur chaque transformateur respectif. Pour obtenir des conseils supplémentaires, contactez l'équipe d'assistance AM de Renishaw.

---

7. Si les fils 1129 et 1140 sont reconnectés, il faut s'assurer que la tension sur les fils 1131 et 1142 se situe dans la plage de 200 V à 230 V.
8. Activez les disjoncteurs 11Q12 et 11Q14.

---

**REMARQUE :** Avant de mettre le système RenAM série 500 sous tension, assurez-vous que les deux fils sont connectés aux bornes correctes du transformateur qui ont la même valeur de tension d'entrée.

---

## 10. Matériels et équipements essentiels

Cette rubrique présente le matériel et l'équipement que vous devrez acheter, en plus du système RenAM série 500, pour équiper complètement votre local de fabrication afin d'exécuter avec succès les constructions en poudre métallique sur la machine AM.

---

**REMARQUE :** En raison de la diversité de la réglementation et des normes, il n'est pas possible de prévoir chaque combinaison d'équipements. Par conséquent, vous devez vous procurer le matériel suivant avant d'entamer le processus d'installation.

---

### 10.1 Extincteurs

Comme déterminé par votre évaluation des risques, procurez-vous un extincteur approprié. Des extincteurs de type D conviennent à un environnement de local de fabrication. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 3.4.2, « Lutte contre les incendies ».

### 10.2 Régulateur et bouteilles d'argon

Le système RenAM série 500, la station PRS Renishaw et le four ne sont pas équipés de raccords pour bouteille d'argon ni de régulateurs de pression. Par conséquent, vous devez vous procurer une alimentation en gaz argon appropriée, des raccords et des régulateurs de gaz argon appropriés pour le système RenAM série 500, la station PRS Renishaw (si traitement du titane) et le four. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 5.7, « Système de tamisage de poudre (tamis) (recommandé pour RenAM 500 et RenAM 500 Ultra) (obligatoire pour RenAM 500 Flex) ».

---

**REMARQUE :** Si vous traitez du titane dans la station PRS Renishaw, vous aurez besoin d'un apport d'argon supplémentaire vers la station PRS.

---

### 10.3 Capteurs de faible niveau d'oxygène

Renishaw recommande d'utiliser un système de contrôle de l'oxygène avec alarme sonore lorsqu'il existe un risque important de fuite d'argon. Il est de votre responsabilité d'évaluer ce risque et de prendre les mesures appropriées. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 6.8, « Environnement d'exploitation ».

---

**REMARQUE :** Dans une zone ATEX 22, si un système de surveillance de l'oxygène avec alarme sonore est installé, le capteur doit être de catégorie 3.

---

## 10.4 Équipements de protection individuels (EPI)

Renishaw recommande le port d'un EPI complet lors de la manipulation de poudres métalliques, qui doit comprendre au moins les éléments suivants :

- a. Gants/gantelets : des gantelets résistants à la chaleur sont nécessaires si un four a été spécifié.
- b. Protection des yeux
- c. Masque respiratoire intégral conforme à la norme EN143 Type P3 pour la protection contre la poussière et A1 pour la protection contre les vapeurs/gaz en cas d'utilisation de dissolvants ou d'isopropanol.
- d. Chaussures de sécurité à dissipation électrostatique avec protection des orteils, indispensables pour les zones ATEX et recommandées pour toutes les zones.
- e. Vêtements couvrant toute la longueur du corps, fabriqués à partir de tissus ne produisant pas d'électricité statique tels que le coton. Évitez la laine et les textiles synthétiques. Évitez aussi les revers ou poches où de la poudre pourrait s'accumuler. Pour plus de détails, voir la norme NFPA 484.



**Figure 72** Exemple d'EPI adaptés

## 10.5 Composants électriques

---

**AVERTISSEMENT :** Un électricien qualifié doit être disponible sur place pour réaliser tous les branchements de la machine. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures graves ou endommager l'équipement.

---

Les articles tels que câbles blindés, sectionneurs, fiches et prises ne sont pas compris dans la livraison. Vous devez donc vous procurer ces composants.

---

**REMARQUE :** Renishaw recommande d'utiliser une prise aux normes ATEX pour le refroidisseur.

---

## 10.6 Isopropanol et articles de nettoyage

Un nettoyage de la machine est nécessaire entre les fabrications de la mise en service. Il est indispensable de se procurer de l'isopropanol (IPA), un produit de nettoyage général et des chiffons de nettoyage. Des chiffons de nettoyage jetables conviennent parfaitement, mais il convient d'éviter les produits en papier et d'utiliser de préférence une matière non pelucheuse.

## 10.7 Stockage des déchets

Les bidons ventilés doivent être utilisés pour stocker les filtres usagés, les chiffons de nettoyage usagés et le fluide provenant de l'aspirateur ATEX. Il est nécessaire d'ajouter 5 % d'additif Hydra-Sol MAG (référence Renishaw P-LU08-0004) dans les fûts en cas d'utilisation pour le stockage d'aluminium ou de déchets réactifs à l'oxygène.

## 10.8 Stockage de poudre

La poudre métallique doit être stockée dans un endroit frais et sec dans des récipients ininflammables scellés hermétiquement et mis à l'écart de tout source d'inflammation. Il ne faut pas stocker la poudre dans des récipients non homologués, susceptibles de présenter un risque d'accumulation électrostatique.

Le stockage en vrac doit être réalisé conformément aux codes du bâtiment et de prévention des incendies. Envisagez l'usage d'armoires de stockage selon la classification de la zone.

## 10.9 Bancs de travail

Une zone doit être désignée pour placer les productions achevées, stocker les plateaux de production, faire sécher les boîtiers de filtres, les composants finis ou retirés, transférer la poudre, etc. Une servante mobile d'atelier et un chariot peuvent également être pratiques.

Envisagez l'utilisation d'une table de travail ATEX/DES pour le transfert de la poudre et la maintenance.

## 10.10 Marchepied mobile de sécurité

Des marchepieds mobiles de sécurité peuvent être utilisés pour améliorer l'accès aux tâches ergonomiques difficiles qui nécessitent un accès légèrement surélevé autour de la machine.

## 10.11 Rangement des EPI

Casiers pour le rangement des articles d'EPI.

## 10.12 Premiers secours et lavage des yeux

Personnel formé aux premiers secours, matériel de premiers secours et de lavage des yeux, déterminés selon votre évaluation des risques.

## 10.13 PC réservé à la préparation de fichiers

Un PC situé dans un bureau dédié, équipé des logiciels de préparation QuantAM de Renishaw ou Materialise de Magics.

## 11. Installation et mise en service

Cette rubrique fournit des instructions pour faciliter l'installation et la mise en service du système RenAM série 500, qui est effectuée par un représentant de Renishaw. Elle comprend également un questionnaire que vous devez remplir et envoyer à Renishaw. Ce processus permet de s'assurer que vous disposez de toutes les ressources, compétences, installations, équipements, services, systèmes et processus nécessaires à la réussite de l'installation et de la mise en service de votre système RenAM série 500 sur votre site.

---

**REMARQUE :** Vous devez envoyer le questionnaire rempli par e-mail à [am.support@renishaw.com](mailto:am.support@renishaw.com) ou par courrier à l'adresse du service indiquée dans section 13, « Assistance client ».

---

---

**REMARQUE :** Vous devez remplir le questionnaire et le renvoyer à Renishaw au moins quatre semaines avant la date d'installation de votre système AM.

---

---

**REMARQUE :** Si vous n'êtes pas en mesure de satisfaire à l'une de ces exigences, vous devez en informer Renishaw au moins 14 jours avant la date d'installation. Si vous n'informez pas Renishaw dans les délais ou si des problèmes surviennent pendant l'installation, cela peut entraîner un retard dans l'installation et la mise en service de votre système AM.

---

## 11.1 Questionnaire de pré-installation

### 11.1.1 Coordonnées des personnes à contacter

1	Nom de la société	
2	Adresse	
3	Ville	
4	Code postal	
5	Pays	
6	Nom et numéro de téléphone du responsable de la sécurité ou de la personne responsable de la sécurité au travail au sein de l'organisation du client (1)	
7	Nom et numéro de téléphone du responsable du fonctionnement du système AM au sein de l'organisation du client (2)	
8	Nom et numéro de téléphone du superviseur/ opérateur responsable du système AM au sein de l'organisation du client (3)	

### 11.1.2 Détails du système

1	Type de machine	
---	-----------------	--

### 11.1.3 Préparation préalable et documentation de sécurité

Pour de plus amples informations sur les recommandations de sécurité, voir section 3, « Sécurité ».

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	Rubrique Responsabilité lue	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
2	Évaluation des risques terminée	<input type="checkbox"/> Oui, Date :	<input type="checkbox"/> Oui, Date :
3	Document de prévention des explosions créé	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
4	Risques d'explosion et d'incendie évalués et approuvés	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
5	Élimination des déchets organisée	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
6	Toxicité et exposition du personnel évaluées et approuvées	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
7	Tests annuels de spirométrie planifiés	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne s'applique pas	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne s'applique pas
8	Risques faibles en oxygène évalués et approuvés	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
9	Fiches de données de sécurité évaluées et approuvées	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

#### 11.1.4 Installations et préparation du site

La préparation de l'installation du site doit être confirmée par un représentant de Renishaw avant que la mise en service de la machine puisse être planifiée. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez section 6, « Préparation du site et des installations ».

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	Dimensions du local de fabrication (longueur x largeur)		
2	Dégagements minimaux respectés	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
3	Hauteur du local de fabrication		
4	Chargement au sol acceptable pour la machine et le refroidisseur	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
5	Niveau du sol	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
6	Revêtement antidérapant résistant aux solvants	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
7	Sol antistatique	<input type="checkbox"/> Revêtement à dissipation électrostatique	<input type="checkbox"/> Revêtement à dissipation électrostatique
8	Plancher sans vibrations jusqu'à 0,8 mm/s	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
9	Ventilation en place (Veuillez à ce que la ventilation n'obstrue pas l'accès de service à la machine).	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
10	Gestion de la température et de l'humidité de l'air	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
11	CEM provenant d'autres équipements vérifiés	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
12	Extincteurs de type D adéquats installés	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
13	Stockage de poudre prévu	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
14	Alimentation en argon à 4,5 bars minimum régulée	<input type="checkbox"/> Rack à bouteilles <input type="checkbox"/> Cryospeed (liquide)	<input type="checkbox"/> Rack à bouteilles <input type="checkbox"/> Cryospeed (liquide)
15	Régulateurs d'argon à 2 niveaux/doubles adaptés (400 l/min) acquis S'assurer que le raccord du tuyau est du BSP 3/8"	<input type="checkbox"/> Oui (veuillez indiquer la marque et le modèle de régulateur) :	<input type="checkbox"/> Oui
16	Installation électrique prévue (voir section 6.4, « Exigences relatives à l'alimentation »)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
17	Alimentation 50 A dédiée pour système RenAM série 500 (380 V à 480 V CA, 50 A 50 Hz à 60 Hz MCB triphasé « D » (prise 63 A en option) (câble requis))	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
18	Alimentation dédiée 16 A pour Ruwac NA7 (230 V CA 16 A 50 Hz alimentation monophasée pour séparateur humide) (prise requise)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
19	Alimentation dédiée 20 A pour refroidisseur SMC (le cas échéant) (380 V à 480 V 20 A 50 Hz à 60 Hz triphasé pour refroidisseur (prise en option) (câble requis))	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
20	Alimentation dédiée à l'échangeur thermique (le cas échéant)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
21	Alimentation dédiée de 6 A à 13 A pour la station PRS Renishaw (câble requis)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
22	Prise 13 A pour l'équipement de service du technicien.	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
23	Câble de terre secondaire (CSA 10 mm) pour système RenAM série 500	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
24	Câble de terre secondaire (CSA de 14 mm au total) pour refroidisseur SMC (le cas échéant)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
25	L'électricien a câblé la machine et le refroidisseur avant la date d'installation (le refroidisseur doit être situé à moins de 20 m de la machine et au même niveau).	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
26	Alimentation pneumatique (air comprimé) avec poussoir de 10 mm	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
27	Plomberie et alimentation en eau de l'installation pour la passivation du filtre SafeChange	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
28	Système d'eau primaire en place avec un filtre suffisant (en cas d'utilisation d'un refroidisseur à eau)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
29	Vannes d'isolation locales installées sur l'air comprimé, l'alimentation en argon et l'alimentation en eau primaire. Cela s'applique au circuit secondaire d'évacuation de la chaleur interne, si la tuyauterie est prolongée.	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
30	Signalisation adéquate	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne s'applique pas	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne s'applique pas
31	Port de données installé et câble d'une longueur suffisante pour atteindre le système RenAM série 500, ainsi que l'adresse IP statique, la passerelle par défaut connue et le sous-réseau	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
32	Ordinateur avec spécifications minimum disponible	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
33	Équipement de levage approprié pour l'utilisation et la maintenance du système RenAM série 500 disponible pour une utilisation par un technicien de service Renishaw – y compris un élévateur universel/silo et une plateforme de travail en hauteur. Des spécifications peuvent être fournies sur demande.	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
34	PC DataCollector disponible si InfiniAM Spectral acquis	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

### 11.1.5 Réception des équipements

Pour de plus amples informations sur les recommandations de sécurité, voir section 7, « Réception du système RenAM série 500 ».

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	Plan d'installation et déclarations de risque/ méthode établis par le client	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
2	Accès extérieur réservé et carte envoyée à Renishaw	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
3	Chariot-élévateur réservé pour la livraison et l'installation (au moins 3000 kg)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
4	Espace et environnement de stockage adéquat	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
5	Stockage à plus de 0 °C	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
6	Trajet et dégagements de livraison vérifiés (hauteurs de porte, état des sols, marches, etc.)	<input type="checkbox"/> Oui, noter tous les obstacles et l'adresse de livraison :	<input type="checkbox"/> Oui

### 11.1.6 Installation et mise en service

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	Sécurité laser prévue pendant la mise en service envisagée	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
2	Personnel disponible pour la formation	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

### 11.1.7 Équipements périphériques

Pour de plus amples informations sur les équipements auxiliaires, voir section 5, « Équipements périphériques ».

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	Exigences des équipements envisagées	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

### 11.1.8 Équipements supplémentaires fournis par le client

Pour de plus amples informations sur les équipements supplémentaires, voir section 10, « Matériels et équipements essentiels ».

		Confirmation du client	Vérifié par Renishaw
1	EPI pour chaque opérateur, y compris les manteaux antistatiques et les bottes/ chaussures de sécurité antistatiques	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
2	Équipement de protection individuelle homologué ATEX (par exemple, appareil respiratoire à batterie)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
3	Composants électriques – fiches/prises locales	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

4	Isopropanol et matériel de nettoyage	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
5	Stockage des déchets liquides	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
6	Stockage de poudre	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
7	Paillasses	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
8	Rangement des EPI	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui
9	Lavage des yeux / premiers secours	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Oui

### 11.1.9 Confirmation

Je confirme que les informations fournies sont correctes et que les préparatifs pour la machine RenAM série 500 et ses accessoires sont terminés, y compris l'évaluation des risques.

Les risques potentiels lors de la manipulation des poudres métalliques ont été envisagés, et l'installation respecte les directives contenues dans DSEAR, ATEX ou la norme locale équivalente.

Je confirme avoir compris que si l'environnement d'installation ainsi que le matériel ne sont pas acceptables conformément à ce manuel de préparation du site et d'installation ou s'avèrent potentiellement dangereux, Renishaw se réserve le droit d'interrompre l'installation et de la reporter à une date ultérieure. J'accepte également que les éventuels coûts supplémentaires résultant de ce type d'événement incombent exclusivement au client et que Renishaw facture lesdits coûts supplémentaires.

Nom en majuscules	
Signature	
Date	

**REMARQUE :** Vous devez envoyer le questionnaire rempli par courrier électronique à **am.support@renishaw.com** ou par courrier à l'adresse du service indiquée à la rubrique 13, « Assistance client ». Après examen, l'installation peut être programmée avec un délai minimum de 4 semaines.

### Pour une utilisation en bureau Renishaw uniquement

Révisée par	
Date	
Notes	

## 12. Formation

Après avoir complété et soumis à Renishaw la liste de contrôle contenue dans ce manuel, un représentant de Renishaw installera et mettra en service le système RenAM série 500, et une formation sera dispensée après l'installation. Pour plus de détails, voir section 11, « Installation et mise en service » à la page 127.

Le programme du stage couvre à la fois les logiciels exigés pour préparer et découper un fichier CAO, ainsi que les aspects pratiques de mise en route du système RenAM série 500.

Une formation plus poussée concernant l'ingénierie des applications avancées est disponible sur demande auprès de Renishaw. Pour de plus amples informations, voir section 13, « Assistance client ».

## 13. Assistance client

Si vous rencontrez un problème avec votre système ou votre logiciel, ou si vous avez besoin de conseils, contactez Renishaw.

### 13.1 Coordonnées des personnes à contacter

Vous trouverez ci-dessous les coordonnées de Renishaw :

<b>N° de téléphone :</b>	+33 1 64 61 84 84 Heures d'ouverture : Du lundi au vendredi de 8h00 à 17h00 (UTC et heure d'été)	
<b>E-mail :</b>	<b>Pour les devis et les commandes de consommables, de pièces et de contrats</b>	<b>ampd.sales@renishaw.com</b>
	<b>Pour les visites de maintenance programmées, les pannes de machine ou toute question relative au fonctionnement de la machine</b>	<b>am.support@renishaw.com</b>
	<b>Pour toute orientation ou question relative à la préparation des fichiers de construction, à l'utilisation générale des machines, à la formation sur les machines, aux essais et analyses après construction</b>	<b>am_applications@renishaw.com</b>
	<b>Pour toute question relative à la licence QuantAM</b>	<b>quantam.support@renishaw.com</b>
<b>Adresse du service :</b>	Renishaw S.A.S. 15 rue Albert Einstein, Champs sur Marne 77447 Marne la Vallée, Cedex 2 France	

1. Type de machine	
2. Numéro de série du système	

Veuillez indiquer les renseignements ci-dessus.

La plaque portant le numéro de série du système se trouve à l'arrière du système.

Pour obtenir une assistance supplémentaire, veuillez contacter les bureaux Renishaw de votre région.  
Consultez :

[www.renishaw.com/contact](http://www.renishaw.com/contact)

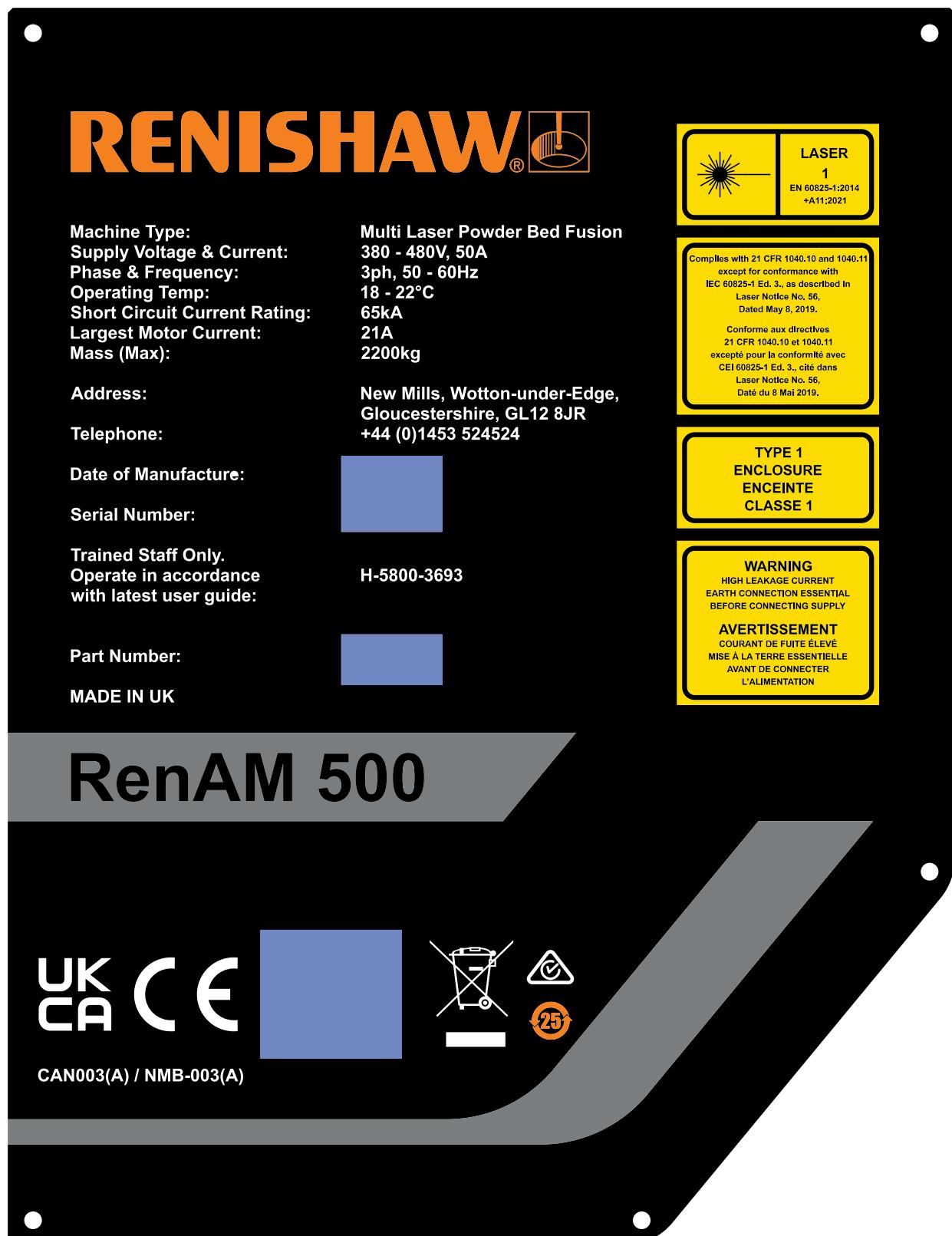


Figure 73 Informations de construction du système

## 14. Glossaire

### 14.1 Définitions

Les définitions suivantes sont utilisées tout au long de ce manuel :

Expression	Définition
Client ou Utilisateur final	Le responsable de l'entreprise pour l'achat ou l'utilisation de l'équipement.
Superviseur	Personne responsable de s'assurer que l'utilisation et l'entretien de l'équipement s'effectuent en toute sécurité.
Opérateur formé	Personne travaillant pour le client ou l'utilisateur final qui possède les compétences nécessaires pour utiliser, entretenir et nettoyer l'équipement en toute sécurité. Puisqu'officiellement formé et entraîné aux tâches individuelles requises.
Technicien	Un opérateur formé pour prendre en charge la modification des paramètres des matériaux, la recherche de défaillances et la modification des types de matériaux.
Ingénieur de service	Un ingénieur de service Renishaw ou une personne formée par Renishaw qui dispose des qualifications et de l'expérience nécessaires quant au niveau le plus élevé de réparation du système RenAM série 500.
Équipement	Contenu de la livraison effectuée par Renishaw qui a été acheté par le client.
Équipements périphériques	Tout élément qui est nécessaire à la fabrication et qui n'est pas inclus dans le contenu de la livraison.
Fabrication	Tout procédé dans lequel l'équipement est mis en service, mis à l'essai, utilisé, entretenu ou nettoyé.
Incontournables	Tâches, actions ou activités qui sont essentielles pour le fonctionnement sécurisé de la machine.
Préconisés	Tâches, actions ou activités qui sont recommandées pour le fonctionnement sécurisé de la machine.

## 14.2 Abréviations

Les abréviations suivantes sont utilisées tout au long de ce manuel :

Expression	Définition
AM	Additive Manufacturing (Fabrication additive)
AMPM	Additive Manufacturing Process Monitoring (Surveillance du procédé de fabrication additive)
ANSI	American National Standards Institute (institut de normalisation américaine)
API	Automate Programmable Industriel
ATEX	ATmosphères EXplosives (norme relative aux atmosphères explosives)
BDO	Beam Delivery Optic
BSP	British Standard Pipe (type de filetage)
COSHH	Control of Substances Hazardous to Health (Contrôle des substances dangereuses pour la santé)
DES	Décharges électrostatiques
DSEAR	Réglementation sur les substances dangereuses et les atmosphères explosives
EPI	Équipements de protection individuelle (EPI)
FSE	Field Service Engineer (Ingénieur de service terrain)
FTP	Protocole de transfert de fichiers
GFO	Décalage de focalisation global
IEC	Commission électrotechnique internationale (CEI)
IHM	Interface de commande
IP	Protocole Internet
IPA	Isopropanol
LED	Diode électroluminescente
LPBF	Fusion de lit de poudre laser
MCB	Coupe-circuit miniature
MIE	Minimum Ignition Energy (Énergie d'ignition minimale)
MSS	Machine Software Suite (Suite logicielle machine)
NFPA	National Fire Protection Association
OSV	Vérification du système optique
PC	Ordinateur personnel
PPM	Parties par million
PV	Present Value (Valeur actuelle)

Expression	Définition
RenAM série 500	<p>Plateforme de machine d'AM numérique à plusieurs lasers de Renishaw. Ce terme désigne l'ensemble des modèles suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RenAM 500S Flex</li> <li>• RenAM 500D Flex</li> <li>• RenAM 500Q Flex</li> <li>• RenAM 500S</li> <li>• RenAM 500D</li> <li>• RenAM 500Q</li> <li>• RenAM 500S Ultra</li> <li>• RenAM 500D Ultra</li> <li>• RenAM 500Q Ultra</li> </ul>
RenAM 500 Flex	<p>Ce terme fait référence aux modèles de la série RenAM 500 dotés d'un système flexible de gestion de perte totale de poudre, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RenAM 500S Flex</li> <li>• RenAM 500D Flex</li> <li>• RenAM 500Q Flex</li> </ul> <p>Cela n'inclut pas les modèles RenAM 500 ni RenAM 500 Ultra.</p>
RenAM 500	<p>Ce terme désigne les modèles de la série RenAM 500 avec filtration et recirculation de poudre intégrées, mais sans la technologie TEMPUS, le matériel LaserVIEW et MeltVIEW installé en standard, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RenAM 500S</li> <li>• RenAM 500D</li> <li>• RenAM 500Q</li> </ul> <p>Ce terme n'inclut pas les modèles RenAM 500 Flex ou RenAM 500 Ultra.</p>
RenAM 500 Ultra	<p>Ce terme désigne les modèles de la série RenAM 500 avec filtration et recirculation de poudre intégrées, avec la technologie TEMPUS, le matériel LaserVIEW et MeltVIEW installé en standard, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RenAM 500S Ultra</li> <li>• RenAM 500D Ultra</li> <li>• RenAM 500Q Ultra</li> </ul> <p>Ce terme n'inclut pas les modèles RenAM 500 Flex ou RenAM 500.</p>
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité
SMB	Protocole de blocage de messages du serveur
UPS	Système d'alimentation sans interruption
WAN	Wide Area Network (Réseau étendu)

[www.renishaw.com/contacter](http://www.renishaw.com/contacter)

 #renishaw

 +33 1 64 61 84 84

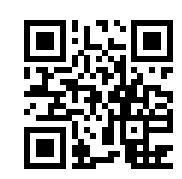
 [france@renishaw.com](mailto:france@renishaw.com)

© 2018–2025 Renishaw plc. Tous droits réservés. Le présent document ne peut être ni copié, ni reproduit, en tout ou partie, ni transféré sur un autre support médiatique, ni traduit dans une autre langue, et ce par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable écrite de Renishaw.

RENISHAW® et le symbole de palpeur sont des marques commerciales déposées appartenant à Renishaw plc. Les noms et dénominations de produits de Renishaw, ainsi que la marque « apply innovation », sont des marques commerciales de Renishaw plc ou de ses filiales. Les autres noms de marques, de produits ou raisons sociales sont les marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.

BIEN QUE DES EFFORTS CONSIDÉRABLES AIENT ÉTÉ APPLIQUÉS AFIN DE VÉRIFIER L'EXACTITUDE DU PRÉSENT DOCUMENT AU MOMENT DE SA PUBLICATION, TOUTES LES GARANTIES, CONDITIONS, DÉCLARATIONS ET RESPONSABILITÉS POUVANT SURVENIR DE QUELQUE MANIÈRE QUE CE SOIT SONT EXCLUES DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI. RENISHAW SE RÉSERVE LE DROIT D'APPORTER DES MODIFICATIONS AU PRÉSENT DOCUMENT AINSI QU'AU MATÉRIEL ET/OU AU(X) LOGICIEL(S) ET À LA SPÉCIFICATION TECHNIQUE DÉCRITE AUX PRÉSENTES SANS AUCUNE OBLIGATION DE DONNER UN PRÉAVIS POUR LESDITES MODIFICATIONS.

Renishaw plc. Société immatriculée en Angleterre et au Pays de Galles. N° de société : 1106260. Siège social : New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Royaume-Uni.  
Pour des raisons de lisibilité, la forme masculine est utilisée pour les noms propres et noms communs personnels dans ce document. Les termes correspondants s'appliquent généralement à tous les genres en termes d'égalité de traitement. La forme abrégée du langage prévaut uniquement pour des raisons éditoriales et n'implique aucun jugement.



Référence : H-5800-4369-03-B

Édition : 11.2025