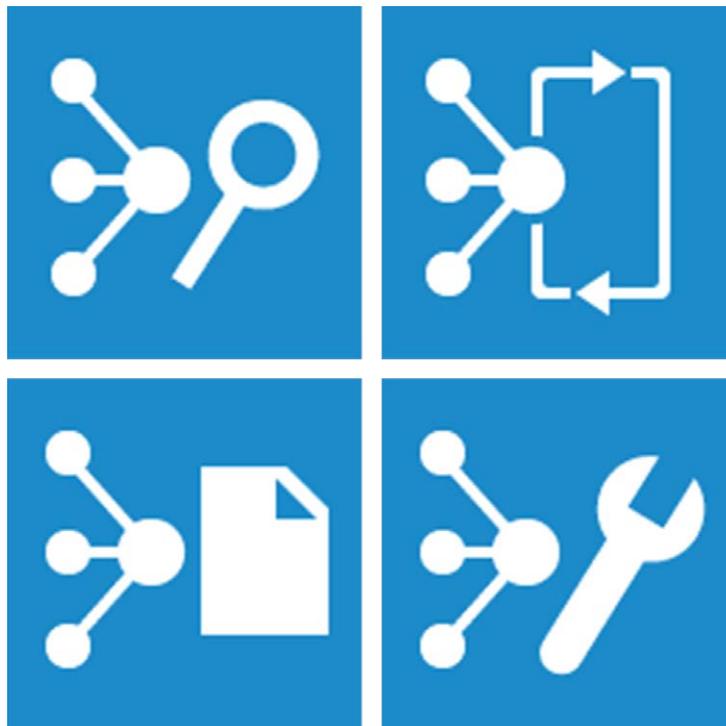


# DataHUB



Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## Sommaire

1	Avant de commencer . . . . .	1-1
1.1	Conditions générales et garantie . . . . .	1-1
1.2	Modifications de l'équipement . . . . .	1-1
1.3	Brevets . . . . .	1-2
1.3.1	Gamme RenAM 500 (modèles Q, S et Flex) . . . . .	1-2
1.3.2	DataHUB . . . . .	1-2
1.3.3	InfiniAM Spectral . . . . .	1-2
2	Introduction. . . . .	2-1
2.1	Contenu de la livraison . . . . .	2-1
2.2	Abréviations. . . . .	2-1
2.3	Consignes de sécurité contenues dans ce manuel d'utilisation . . . . .	2-2
2.3.1	Avertissement . . . . .	2-2
2.3.2	Attention. . . . .	2-2
2.3.3	Remarque . . . . .	2-2
2.4	Programme de formation . . . . .	2-2
2.5	Documents de référence . . . . .	2-2
3	Pièces de rechange . . . . .	3-1
4	Coordonnées . . . . .	4-1
5	Sécurité . . . . .	5-1
5.1	Introduction . . . . .	5-1
5.2	Étiquettes d'avertissement sur le laser propres à DataHUB Generator . . . . .	5-1
6	Traitement des données dans DataHUB . . . . .	6-1
6.1	Introduction . . . . .	6-1
6.2	DataHUB Generator . . . . .	6-2
6.2.1	Traitement des données AMPM. . . . .	6-2
6.2.2	Traitement des données LaserVIEW et MeltVIEW . . . . .	6-4
6.2.3	Traitement des données CameraVIEW . . . . .	6-9
6.2.4	Traitement des données LaserVIEW et MeltVIEW via les plug-ins . . . . .	6-12
6.2.5	Installation et mise à jour d'un plug-in personnalisé . . . . .	6-13
6.3	DataHUB Monitor . . . . .	6-19
6.3.1	Surveillance des données AMPM de traitement . . . . .	6-19
6.3.2	Modalités . . . . .	6-20
6.3.3	Fin d'une tâche . . . . .	6-22
6.3.4	Erreur. . . . .	6-23
6.3.5	Nettoyage. . . . .	6-23
6.3.6	Fenêtre « À propos de » . . . . .	6-23
6.4	Communication avec Renishaw Central . . . . .	6-24

7	Automatisation dans DataHUB. . . . .	7-1
7.1	Introduction . . . . .	7-1
7.2	Installation . . . . .	7-2
7.3	Front end de DataHUB Automation. . . . .	7-3
7.3.1	<i>Matchers</i> . . . . .	7-3
7.3.2	Paramètres et substitution . . . . .	7-4
7.3.3	Configuration des <i>matchers</i> . . . . .	7-4
7.3.4	Récupération à partir de configurations corrompues. . . . .	7-22
7.3.5	Test du comportement d'un jeu de <i>matchers</i> . . . . .	7-23
8	Résolution des problèmes. . . . .	8-1
8.1	Arrêt, démarrage et redémarrage d'un service Windows . . . . .	8-1

# **1 Avant de commencer**

## **1.1 Conditions générales et garantie**

Sauf accord écrit séparé, signé entre vous-même et Renishaw, le matériel et/ou le(s) logiciel(s) est/sont vendu(s) conformément aux Conditions Générales de Renishaw (« Renishaw Standard Terms and Conditions ») fournies avec le(s)dit(s) matériel(s) et/ou logiciel(s), ou disponibles sur demande auprès de votre bureau Renishaw local.

Renishaw garantit son matériel et ses logiciels pendant une durée limitée (comme stipulé dans les Conditions Générales), à condition que ceux-ci soient installés et utilisés dans le strict respect de la documentation Renishaw qui leur est associée. Pour connaître tous les détails relatifs à votre garantie, vous devez consulter ces Conditions Générales.

Tout matériel et/ou logiciel acheté par vous-même auprès d'un fournisseur tiers est/sont soumis à des conditions distinctes fournies avec ledit matériel et/ou logiciel. Pour obtenir plus de détails, veuillez contacter votre fournisseur tiers.

## **1.2 Modifications de l'équipement**

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

## 1.3 Brevets

Les caractéristiques de la machine de fabrication additive de Renishaw et d'autres systèmes semblables sont protégées par l'un ou plusieurs des brevets suivants et/ou font l'objet de demandes de brevet :

### 1.3.1 Gamme RenAM 500 (modèles Q, S et Flex)

CA 2738618	EP 2331232	IN WO2014/125258	US 10335901
CA 2738619	EP 2875855	IN WO2014/125280	US 10493562
	EP 2956261	IN WO2014/199134	US 10500641
CN 102186554	EP 2956262		US 10639879
CN 105102160	EP 3007879	JP 6482476	US 10933620
CN 105228775	EP 3221073	JP 6571638	US 10974184
CN 105492188	EP 3221075		US 11033968
CN 107107193	EP 3299110		US 11040414
CN 107206494	EP 3323534		US 11104121
CN 107921659	EP 3325240		US 11267052
CN 108189390	EP 3357606		US 11305354
CN 108349005	EP 3377252		US 11478856
CN 108515182	EP 3377253		US 11565346
CN 109177153	EP 3566798		US 8753105
	EP 3689507		US 8794263
	EP 4023387		US 9114478
			US 9669583
			US 9849543
			US 2020-0023463
			US 2021-0354197
			US 2022-0203451
			US 2023-0122273

### 1.3.2 DataHUB

CN 109937101	EP 3482855	US 11167497	WO 2020/099852
CN 111315512	EP 3538295	US 2020-0276669	
CN 112996615	EP 3880391	US 2021-0394272	

### 1.3.3 InfiniAM Spectral

CN 105745060	EP 3049235	US 10850326	WO 2020/099852
CN 108349005	EP 3377252	US 11305354	WO 2020/174240
CN 109937101	EP 3482855	US 11040414	
CN 110026554	EP 3482909	US 2020-0276669	
CN 111315512	EP 3538295	US 2021-0039167	
CN 111491777	EP 3880391	US 2021-0394272	
CN 112996615	EP 3930999	US 2022-0168813	
CN 115943048	EP 2020-174240	US 2022-0203451	

## 2 Introduction

### 2.1 Contenu de la livraison

DataHUB et une suite logicielle qui permet de traiter des données capturées par les modules matériels CameraVIEW™, MeltVIEW™, et/ou LaserVIEW™. Ces données peuvent être converties sous une forme visuelle et affichées à l'aide d'InfiniAM® ou visualisées à l'aide d'un analyseur innovant mis en œuvre à l'aide du système de plug-ins de DataHUB. DataHUB peut également se connecter à Renishaw Central, système sur lequel DataHUB peut charger des alertes, des résultats d'analyse et des séries temporelles.

DataHUB est livré avec trois services en arrière-plan :

- **DataHUB Automation** (service), qui commence automatiquement à traiter des tâches au démarrage d'une fabrication.
- **DataHUB Central** (en option), qui gère la communication entre DataHUB et Renishaw Central.
- **DataHUB Service**, qui planifie et exécute les traitements en cours.

et trois applications :

- **DataHUB Automation** (front end), qui configure le système d'automatisation.
- **DataHUB Generator**, qui démarre manuellement le traitement des tâches.
- **DataHUB Monitor**, qui affiche l'état de santé de DataHUB et la progression de toute tâche exécutée.

En général, DataHUB est exécuté sur une machine connue sous le nom de PC de collecte de données (PCCD). Cette machine reçoit les données AMPM directement depuis une ou plusieurs machines RenAM en temps réel et les conserve pour les traiter et/ou les archiver.

### 2.2 Abréviations

Acronyme	Définition
<b>AM</b>	Additive Manufacturing (Fabrication additive)
<b>AMPM</b>	Additive Manufacturing Process Monitoring (Surveillance du procédé de fabrication additive)
<b>API</b>	Automate programmable industriel
<b>DEEE</b>	Déchets d'équipements électriques et électroniques
<b>IHM</b>	Interface homme-machine (écran tactile)
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer (Fabricant d'équipement d'origine)
<b>PC</b>	Ordinateur personnel
<b>REACH</b>	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Règlement concernant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances)

## 2.3 Consignes de sécurité contenues dans ce manuel d'utilisation

Dans le cadre de ce manuel d'utilisation, les informations complémentaires qu'il est important de lire et de comprendre seront mises en évidence par les mentions « Avertissement », « Attention » et « Remarque ». Vous trouverez ci-dessous leurs définitions accompagnées d'exemples.

### 2.3.1 Avertissement

Exemple d'avertissement :

---

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

---

### 2.3.2 Attention

Exemple d'appel 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.

---

### 2.3.3 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.

---

## 2.4 Programme de formation

Renishaw fournit un niveau de formation fondamental pour utiliser DataHUB en toute sécurité. Renishaw offre également des stages de formation avancée pour les opérateurs et les ingénieurs de procédés. Veuillez consulter ce manuel d'utilisation ainsi que le guide de formation fourni dans le cadre de la formation des utilisateurs que tous doivent suivre avant d'utiliser DataHUB.

## 2.5 Documents de référence

En plus de ce manuel d'utilisation, veuillez également vous reporter aux documents suivants pour obtenir davantage d'informations concernant d'autres aspects du système InfiniAM et du système AM Renishaw.

- Guide d'installation du système de fabrication additive RenAM 500Q/S (Réf. Renishaw H-5800-4369)
- Manuel d'utilisation du système de fabrication additive RenAM 500Q/S (Réf. Renishaw H-5800-4370)
- Guide d'installation des logiciels InfiniAM® et DataHUB (Réf. Renishaw H-5800-6843)
- Manuel d'utilisation d'InfiniAM® Spectral (Réf. Renishaw H-5800-6839)
- Manuel d'utilisation d'InfiniAM® Camera (Réf. Renishaw H-5800-6847)
- Manuel du développeur de DataHUB (Réf. Renishaw H-5800-6855)

### **3 Pièces de rechange**

DataHUB ne comporte aucune pièce réparable par l'utilisateur. En cas de dysfonctionnement de DataHUB, la réparation se fait par réinstallation et configuration du logiciel.

Reportez-vous à la section 4, « Coordonnées », pour obtenir les coordonnées de votre revendeur local Renishaw et pour organiser une visite d'entretien.

Les logiciels InfiniAM et DataHUB feront l'objet de mises à jour régulières. Tous les utilisateurs détenteurs de l'abonnement pourront télécharger la dernière version du logiciel à partir de leur compte MyRenishaw.

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## 4 Coordonnées

N° de téléphone	+33 1 64 61 84 84	
Heures d'ouverture	Du lundi au jeudi	De 08h00 à 17h00
	Le vendredi	De 08h00 à 16h00
E-mail	am.support@renishaw.com	
Adresse du service	Renishaw S.A.S. 15 rue Albert Einstein Champs sur Marne, 77447 Marne-la-Vallée, Cedex 2 France	
Type de système AM		
N° de série du système AM		
N° de version logicielle	Révision IHM	
	Révision API	
	Révision PC	
N° de série du matériel InfiniAM Spectral (module MeltVIEW)		
N° de version du logiciel InfiniAM		
N° de version du logiciel DataHUB		

Veillez indiquer les renseignements ci-dessus. Des informations sur le système AM Renishaw sont disponibles sur la plaque signalétique à l'arrière du système AM. Les détails relatifs au module MeltVIEW figurent sur la plaque signalétique visible lorsque InfiniAM est installé sur le système AM Renishaw. Des informations sur le module matériel CameraVIEW sont disponibles sur la plaque signalétique à l'arrière de la caméra. Le module matériel CameraVIEW se trouve derrière un couvercle au-dessus de la chambre.

Pour obtenir une assistance supplémentaire, veuillez contacter votre revendeur local Renishaw. Consultez le site :

**[www.renishaw.fr/contacter](http://www.renishaw.fr/contacter)**

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## 5 Sécurité

### 5.1 Introduction

---

**AVERTISSEMENT** : toutes les informations relatives à la sécurité sont conformes au manuel d'utilisation et au guide d'installation du système AM Renishaw, sauf indication contraire dans le présent document.

---

---

**AVERTISSEMENT** : veillez à ce qu'un couvercle ou le module matériel MeltVIEW soit installé au niveau de l'ouverture du laser avant d'allumer le laser du système AM.

---

---

**AVERTISSEMENT** : le module matériel MeltVIEW n'est pas verrouillé au circuit de sécurité du laser. En cas de retrait du module matériel MeltVIEW, le laser peut se déclencher et une lumière laser nocive sera émise par l'ouverture laser sur le système AM.

---

### 5.2 Étiquettes d'avertissement sur le laser propres à DataHUB Generator

Aucune étiquette de sécurité ou d'avertissement supplémentaire n'est apposée sur le système AM à la suite de l'installation de DataHUB Generator.

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## 6 Traitement des données dans DataHUB

### 6.1 Introduction

DataHUB est une suite logicielle qui fonctionne sur un PC de collecte de données et qui permet à l'utilisateur de traiter les données AMPM brutes collectées à partir d'un appareil RenAM sous une forme visualisable à l'aide d'InfiniAM.

DataHUB est livré avec trois services en arrière-plan :

- **DataHUB Automation** (service), qui commence automatiquement à traiter des tâches au démarrage d'une fabrication.
- **DataHUB Central** (en option), qui gère la communication entre DataHUB et Renishaw Central.
- **DataHUB Service**, qui planifie et exécute les traitements en cours.

et trois applications :

- **DataHUB Automation** (front end), qui configure le système d'automatisation.
- **DataHUB Generator**, qui démarre manuellement le traitement des tâches.
- **DataHUB Monitor**, qui affiche l'état de santé de DataHUB et la progression de toute tâche exécutée.

---

**REMARQUE** : un seul PC de collecte de données peut accueillir jusqu'à six systèmes AM sur un réseau Ethernet 1 Gb/s ou 10 Gb/s.

---

DataHUB Generator recueille les informations nécessaires à l'exécution d'une tâche de traitement, puis l'enregistre avec DataHUB Service afin qu'elle puisse être traitée en arrière-plan. Il est possible de traiter des données provenant de fabrications en cours ou achevées. DataHUB interrompt le traitement tant que la fabrication n'est pas terminée, et le reprend lorsqu'il détecte que de nouvelles données sont arrivées de la machine AM. DataHUB Monitor affiche l'état d'avancement du traitement des données pour chaque tâche lancée à l'aide de DataHUB Generator.

## 6.2 DataHUB Generator

### 6.2.1 Traitement des données AMPM

DataHUB Generator vous permet de traiter les données AMPM provenant de trois sources différentes : LaserView/MeltVIEW, CameraVIEW et LaserVIEW/MeltVIEW depuis des plug-ins.

Le premier écran collecte les données communes à toutes les source de données (Voir la Figure 1). Initialement, deux champs sont activés.

- **Build Data Folder** (Dossier des données de fabrication) : emplacement des données AMPM d'entrée. Les données de toutes les modalités collectées au cours d'une seule fabrication seront transférées dans un seul dossier. Le nom de ce dossier reprendra le nom du fichier \*.mtt ainsi que l'heure à laquelle la fabrication a démarré.

---

**REMARQUE** : il est important de sélectionner ce répertoire de premier niveau (DataHUB s'attend explicitement à ce que les données CameraVIEW se trouvent dans des sous-dossiers du dossier des données de fabrication).

---

- **Output Folder** (Dossier de sortie) : dossier dans lequel DataHUB écrit les sorties.

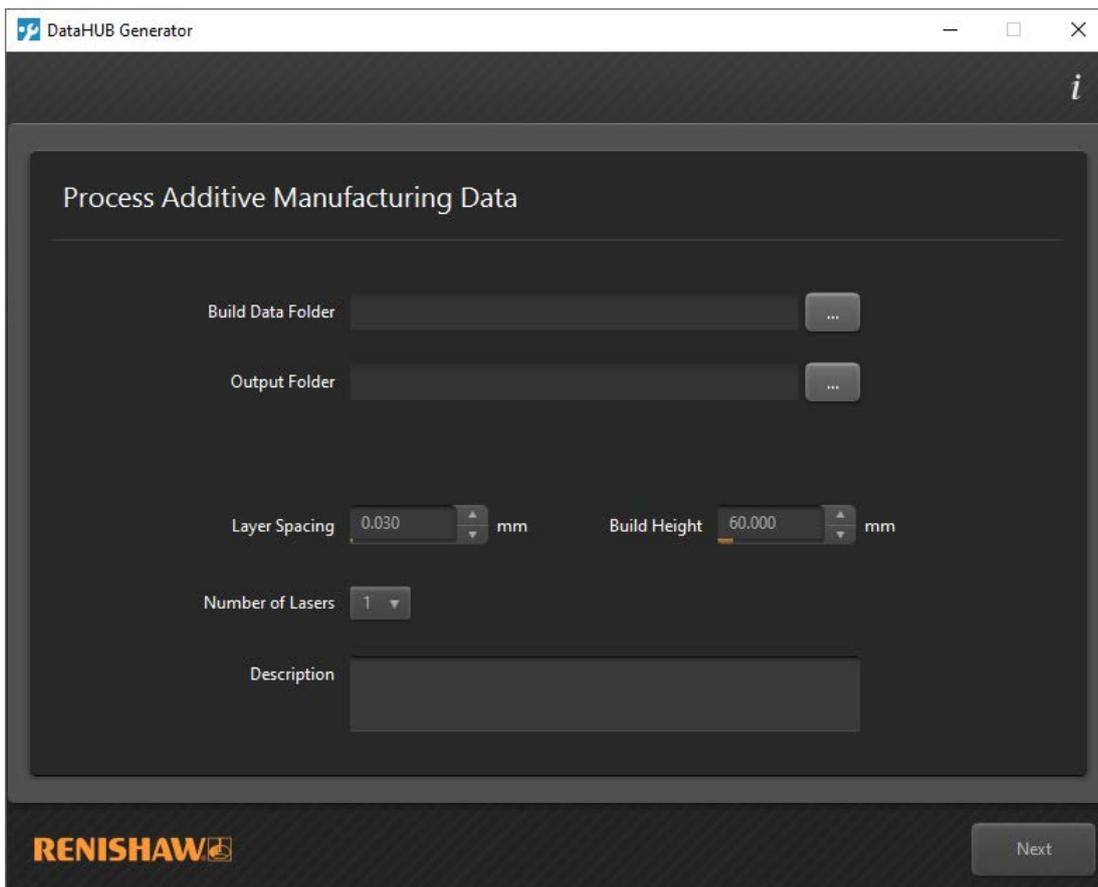


Figure 1 Étape Process Additive Manufacturing Data (Traiter les données de la fabrication additive)

Après avoir sélectionné le dossier **Build Data Folder** (Dossier des données de fabrication), DataHUB Generator lira les informations sur la fabrication et renseignera les champs restants. Si DataHUB Generator ne trouve pas les informations de fabrication, ces champs seront renseignés manuellement :

- **Layer Spacing** (Espacement des couches) : espace entre chaque couche (en millimètres).

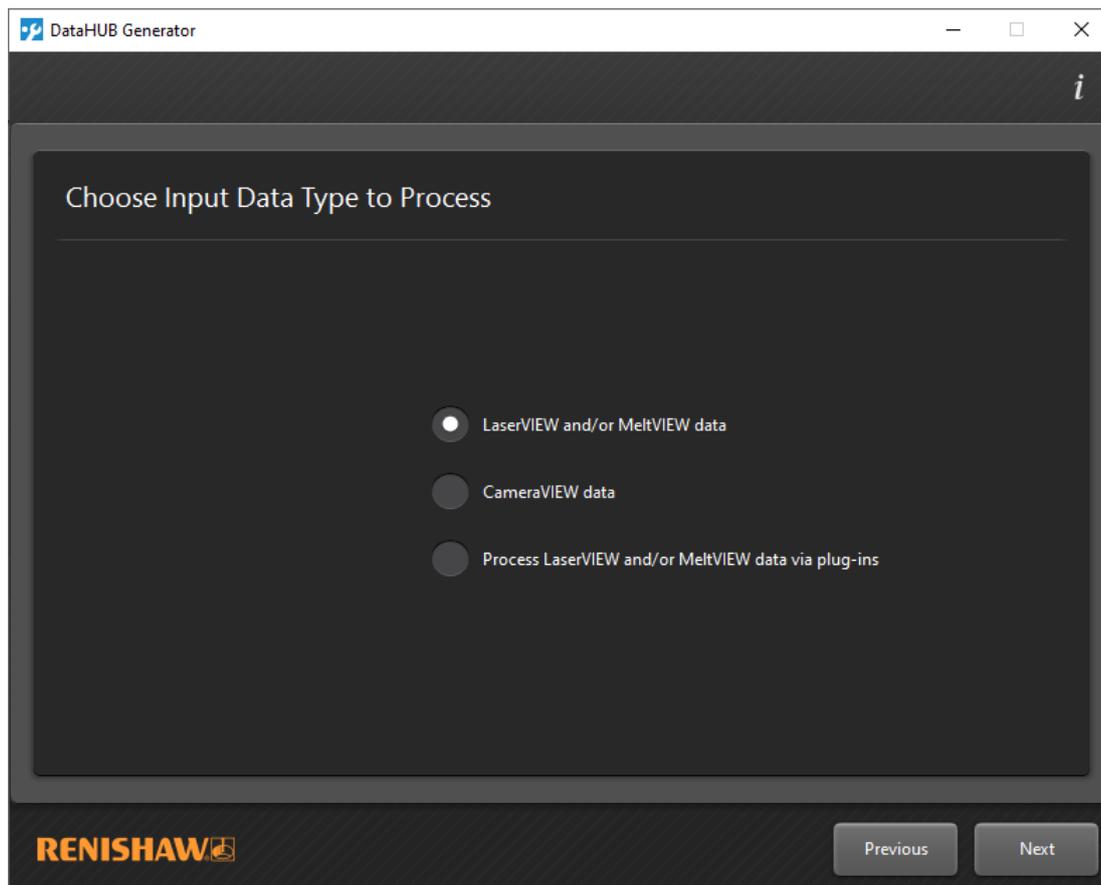
---

**REMARQUE** : DataHUB ne prend en charge qu'un espacement uniforme entre les couches. Il est possible de traiter une fabrication qui utilise un espacement variable entre les couches en fournissant un espacement unique entre les couches, mais le résultat risque de ne pas représenter correctement la relation entre les couches.

---

- **Build Height** (Hauteur de la fabrication) : hauteur de la fabrication complètement terminée (en millimètres). La hauteur de la fabrication doit être un multiple de l'espacement entre les couches.
- **Number of Lasers** (Nombre de lasers) : nombre de lasers installés sur la machine RenAM.
- **Description** : description textuelle qui permet d'identifier la fabrication. Ce texte sera affiché dans DataHUB Monitor pour vous permettre d'identifier la tâche de traitement concernée, entre autres.

Lorsque tous les champs contiennent des données valides, le bouton **Next** (Suivant) est activé, ce qui vous permet de sélectionner la modalité que vous souhaitez traiter (Voir la Figure 2).



**Figure 2** Étape **Choose Input Data Type to Process** (Choisir le type de données d'entrée à traiter)

## 6.2.2 Traitement des données LaserVIEW et MeltVIEW

### 6.2.2.1 Contexte

Si DataHUB dispose de la fonction **LaserVIEW/MeltVIEW Processing** (Traitement LaserVIEW/MeltVIEW) sous licence, l'option **LaserVIEW and/or MeltVIEW data** (Données LaserVIEW et/ou MeltVIEW) sera activée sur l'écran.

DataHUB convertit les données LaserVIEW et MeltVIEW en une collection de données 2D et 3D visualisables en mode InfiniAM Spectral. Ces données sont appelées des volumes.

Pour chaque canal que vous choisissez de traiter dans une tâche, DataHUB produira deux volumes :

- [NomCanal]\_Maximum.vol
- [NomCanal]\_Somme.vol

Les canaux disponibles sont :

- LaserVIEW
- MeltVIEW Plasma
- MeltVIEW Melt Pool

Cela signifie que chaque tâche va produire deux, quatre ou six volumes.

Les deux types de volume contiennent des données 3D avec une résolution (taille du voxel) de 240 µm en X, Y et Z.

Les « Volumes maximum » contiennent des données 2D avec une résolution (taille du voxel) de 150 µm en X, Y et Z. Les valeurs des pixels et des voxels sont calculées en fonction du signal le plus fort provenant de la photodiode qui se trouve dans la zone/le volume qu'ils englobent. Ces volumes sont utiles pour observer les tendances générales de la fabrication et pour mettre en évidence les zones qui présentent des signaux élevés inattendus.

Les « Volumes de somme » contiennent des données 2D avec une taille de pixel de 40 µm. Les valeurs des pixels et des voxels sont calculées à l'aide d'une somme mise à l'échelle des signaux qui s'y trouvent. Ces volumes montrent les détails des lignes de hachure, l'énergie qui a été injectée dans le procédé de fabrication et celle renvoyée par le matériau en cours de fabrication, ainsi que l'endroit où l'énergie a été appliquée.

Type de fichier	Taille de pixel en vue 2D	Taille de voxel en vue 3D
Somme	40 µm	240 µm
Maximum	150 µm	240 µm

## 6.2.2.2 Flux de production

La première étape du flux de production de LaserVIEW et MeltVIEW capture la sous-zone du volume de fabrication que DataHUB doit traiter. Cela vous permet de réduire la quantité de travail, et donc le temps de traitement, si vous n'êtes intéressé que par une caractéristique spécifique de la fabrication. Par défaut, le volume de fabrication complet est sélectionné.

- **X start and end positions** (Positions de départ et d'arrêt en X) : limites de la zone à traiter, du point le plus à gauche (en millimètres) au point le plus à droite (en millimètres) par rapport au plateau de fabrication.
- **Y start and end positions** (Positions de départ et d'arrêt en Y) : limites de la zone à traiter, du point le plus en avant (en millimètres) au point le plus en arrière (en millimètres) par rapport au plateau de fabrication.
- **Z start and end positions** (Positions de départ et d'arrêt en Z) : limites de la zone à traiter, du point le plus haut (en millimètres) au point le plus bas (en millimètres) par rapport au plateau de fabrication.

**REMARQUE** : l'origine en X et Y est le centre du plateau de fabrication et une couche complète s'étend de (-125 mm, -125 mm) à (125 mm, 125 mm). L'origine en Z est le haut du plateau de fabrication et s'étend de 0 mm à la hauteur de la fabrication.

**REMARQUE** : plusieurs fabrications ne couvrent pas la totalité du plateau de fabrication. Dans ce cas, il est recommandé de réduire les positions de départ et d'arrêt en X et Y de manière à englober uniquement la zone du plateau de fabrication utilisée.

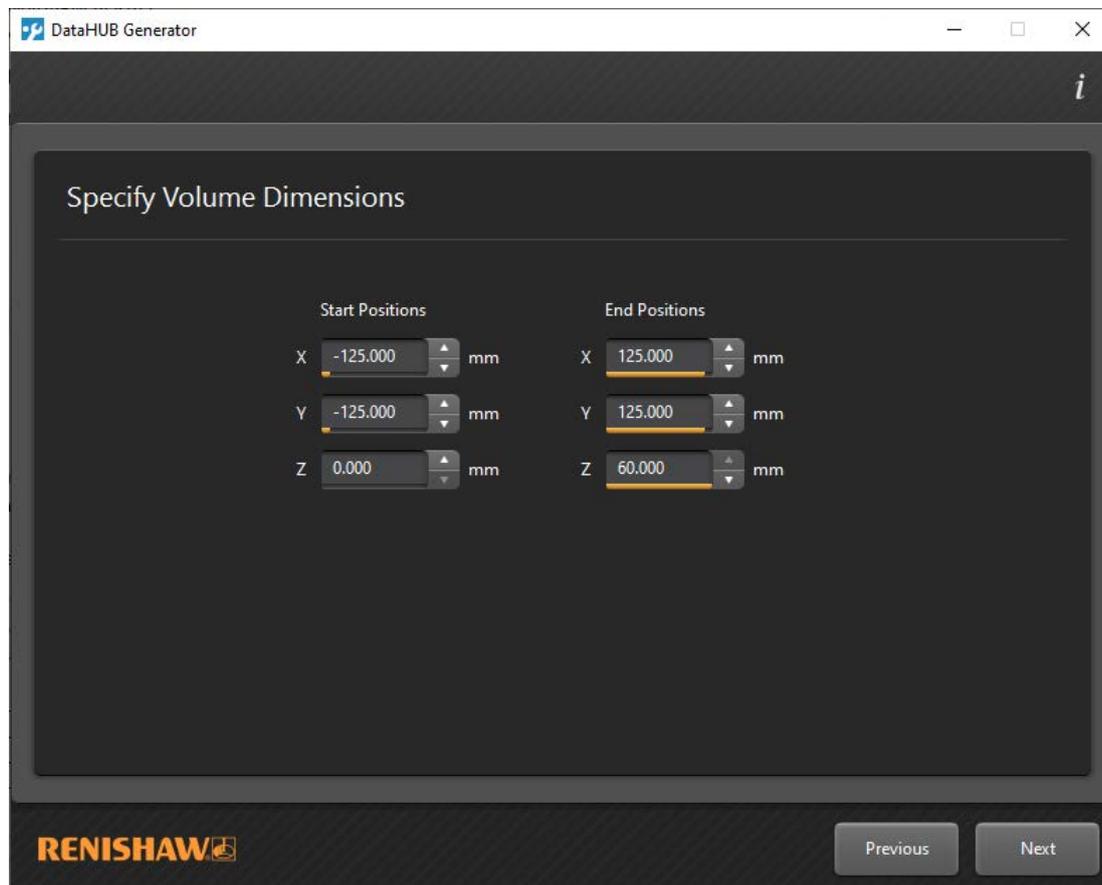


Figure 3 Étape Specify Volume Dimensions (Préciser les dimensions du volume)

L'écran suivant vous permet de sélectionner les canaux à traiter dans le cadre de cette tâche (Voir la Figure 4). Au moins un canal doit être sélectionné pour poursuivre.

- LaserVIEW surveille la performance du laser.
- MeltVIEW Plasma et MeltVIEW Melt Pool surveillent les signaux émis par le procédé de fusion sur différentes plages de longueurs d'onde.

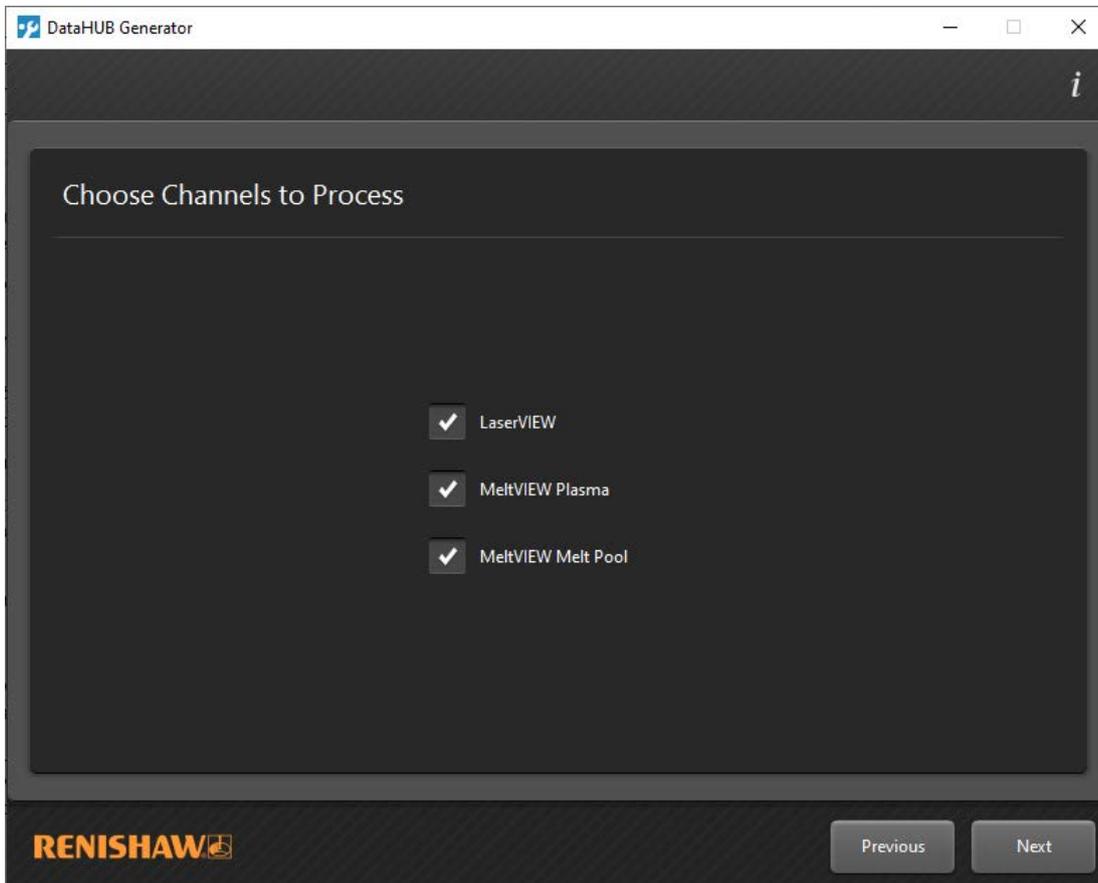
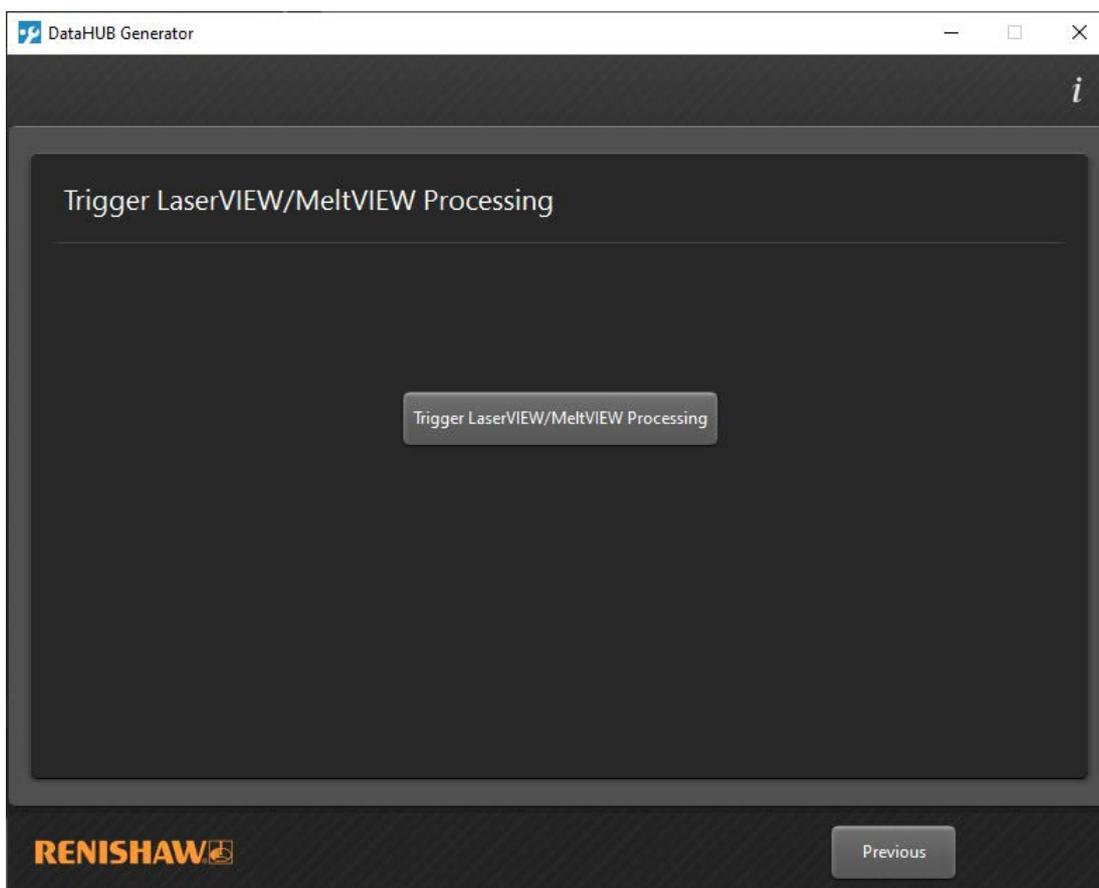


Figure 4 Étape **Choose Channels to Process** (Choisir les canaux à traiter)

Le dernier écran vous permet de confirmer les détails que vous avez fournis et de lancer la tâche de traitement (Voir la Figure 5).



**Figure 5** Étape **Trigger LaserVIEW/MeltVIEW Processing** (Déclencher le traitement LaserVIEW/MeltVIEW)

Une fois que vous avez déclenché le début de la fabrication, vous pouvez revenir au début du processus et configurer une nouvelle tâche de traitement ou fermer l'application (Voir la Figure 6).

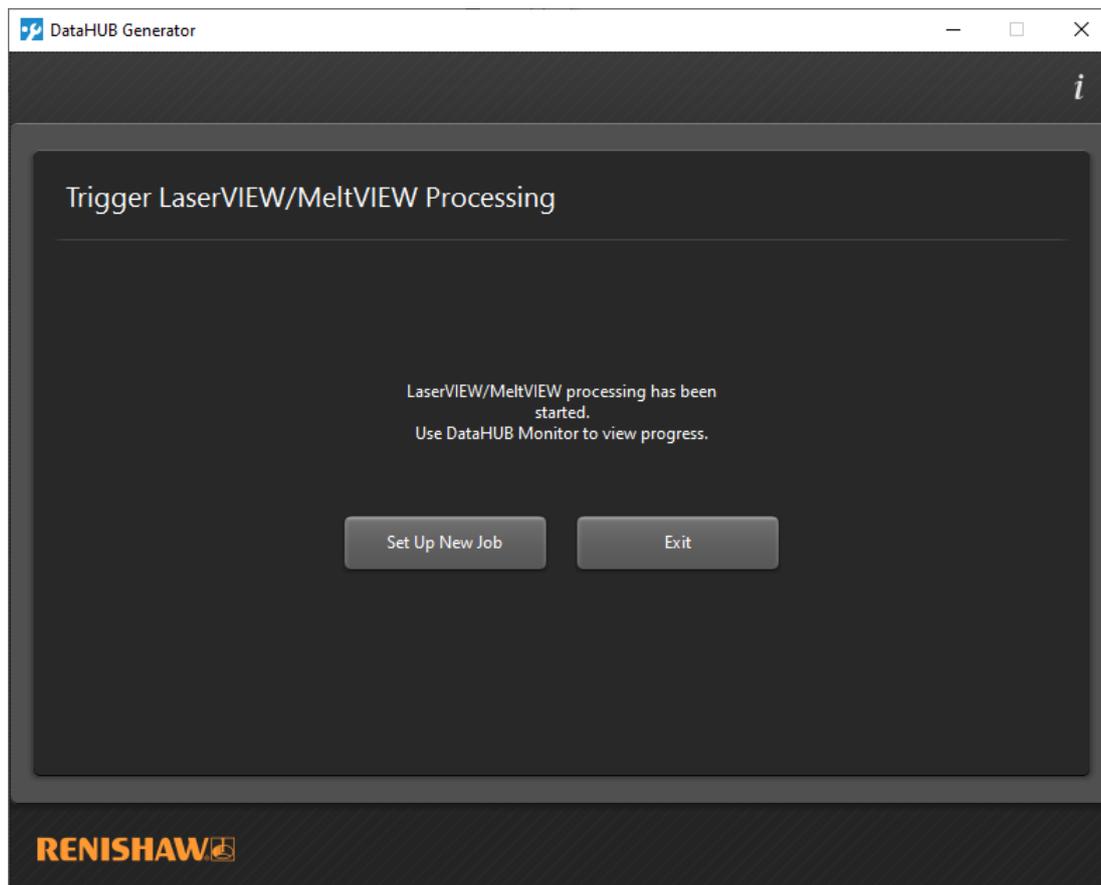


Figure 6 Déclenchement d'une tâche LaserVIEW/MeltVIEW

---

**REMARQUE :** DataHUB Generator ne fournit pas de données sur l'état d'avancement de la création du volume. La progression est surveillée via DataHUB Monitor. Pour en savoir plus, consultez la section 6.3, « DataHUB Monitor ».

---

## 6.2.3 Traitement des données CameraVIEW

### 6.2.3.1 Contexte

Si DataHUB dispose de la fonction **CameraVIEW Processing** (Traitement cameraVIEW) sous licence, l'option CameraVIEW sera alors activée sur l'écran.

DataHUB convertit les données CameraVIEW en une collection de données 2D visualisables en mode InfiniAM Camera. Ces données sont appelées des volumes. DataHUB ne produit aucune donnée 3D à partir des données de CameraVIEW.

DataHUB produira un maximum de deux volumes, selon les données d'entrée disponibles :

- Melted.vol
- Powder.vol

CameraVIEW capture deux images de chaque couche. La première image est prise après le dosage de la poudre, mais avant le déclenchement des lasers. Ces images sont collectivement connues sous le nom d'images « Poudre ». La seconde image est prise après le déclenchement des lasers. Ces images sont collectivement connues sous le nom d'images « Fondues ».

Les deux volumes ont une taille de pixel de 125 µm.

De plus, il générera un fichier .csv qui contient la différence quadratique moyenne entre les couches « Poudre » consécutives. Ce fichier est utilisé pour mettre en évidence les couches potentiellement intéressantes dans les volumes.

### 6.2.3.2 Flux de production

La première étape du flux de production de CameraVIEW capture la sous-zone du volume de fabrication que DataHUB doit traiter. Cela vous permet de réduire la quantité de travail, et donc le temps de traitement, si vous n'êtes intéressé que par une section spécifique de la fabrication. Par défaut, le volume de fabrication complet est sélectionné.

- **Z start and end positions** (Positions de départ et d'arrêt en Z) : limites de la zone à traiter, du point le plus haut (en millimètres) au point le plus bas (en millimètres) par rapport au plateau de fabrication.

---

**REMARQUE** : l'origine en Z est le haut du plateau de fabrication et s'étend de 0 mm à la hauteur de la fabrication. Contrairement flux de production avec LaserVIEW/MeltVIEW, les données de CameraVIEW vont toujours traiter l'intégralité d'une couche.

---

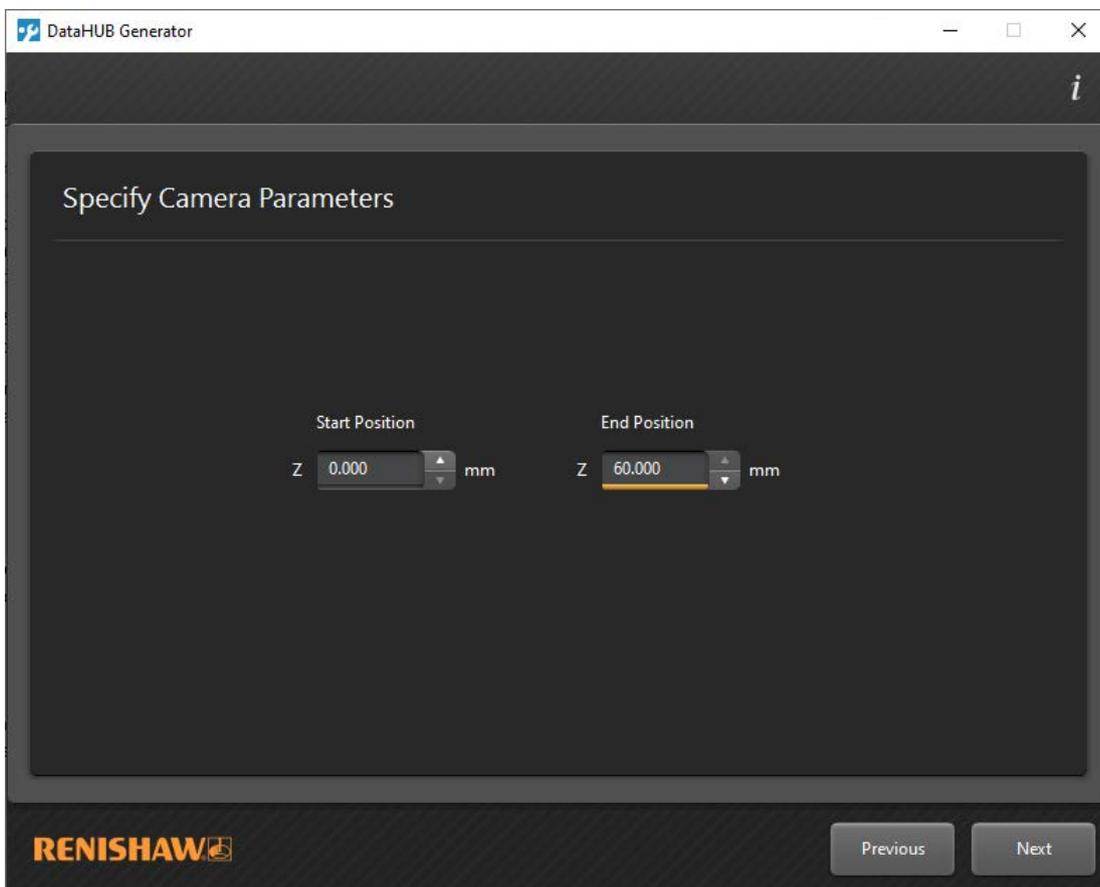
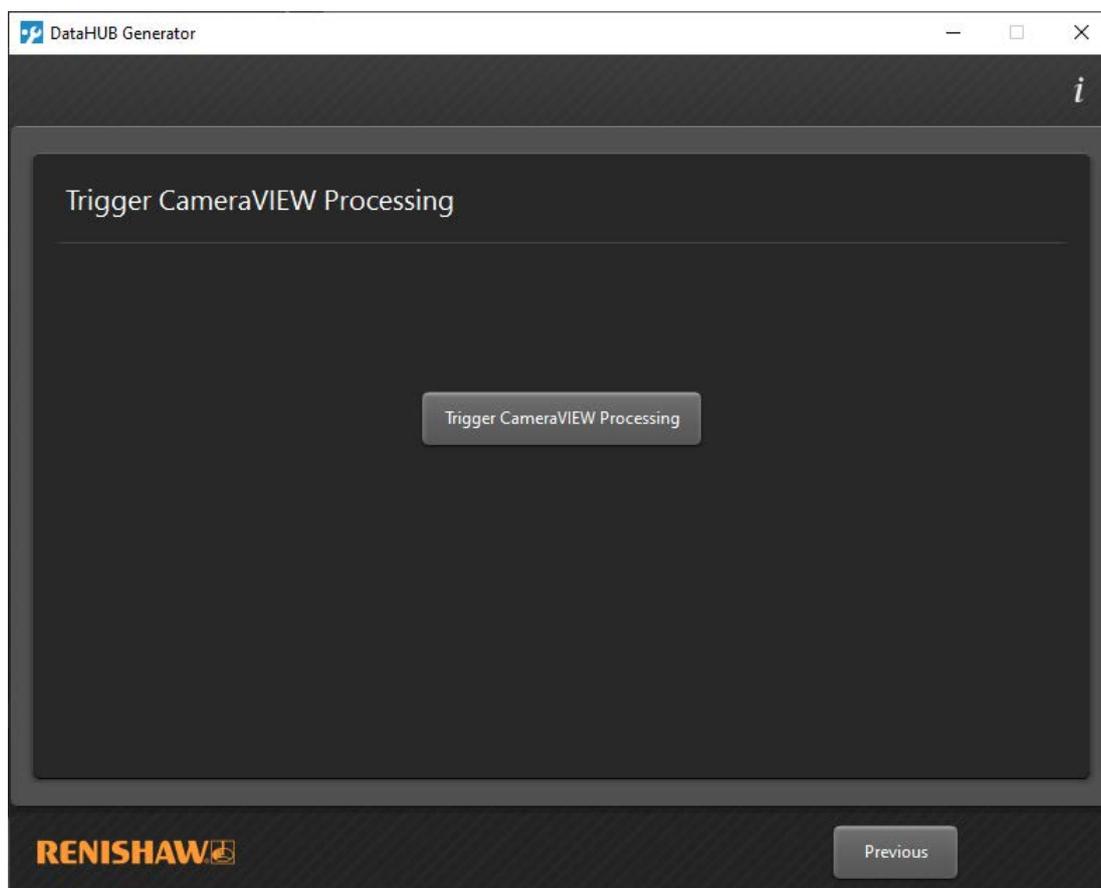


Figure 7 Étape **Specify Camera Parameters** (Préciser les paramètres de la caméra)

Le dernier écran vous permet de confirmer les détails que vous avez fournis et de lancer la tâche de traitement (Voir la Figure 8).



**Figure 8** Étape **CameraVIEW Processing** (Déclencher le traitement CameraVIEW)

Une fois que vous avez déclenché le début de la fabrication, vous pouvez revenir au début du processus et configurer une nouvelle tâche de traitement ou fermer l'application (Voir la Figure 9).

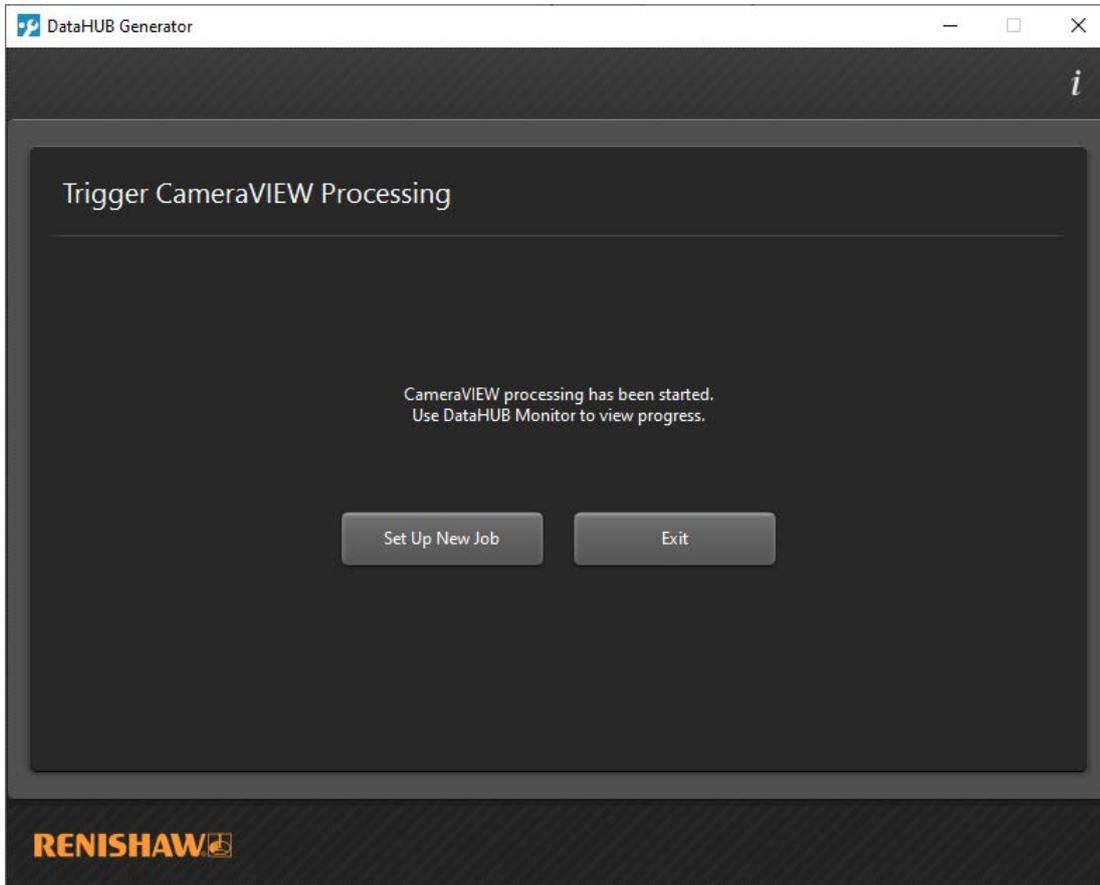


Figure 9 Déclenchement d'une tâche CameraVIEW

---

**REMARQUE :** DataHUB Generator ne fournit pas de données sur l'état d'avancement de la création du volume. La progression est surveillée via DataHUB Monitor.

---

## 6.2.4 Traitement des données LaserVIEW et MeltVIEW via les plug-ins

### 6.2.4.1 Contexte

DataHUB est livré avec un plug-in toujours installé et sous licence, appelé **Export Packets** (Export des paquets). Ce plug-in va convertir les fichiers source LaserVIEW et MeltVIEW sous forme de tableau, un peu comme un fichier .csv. Il contiendra des lignes (séparées par un caractère « nouvelle ligne ») et des colonnes (séparées par un caractère de tabulation) pour chaque paquet. Pour en savoir plus sur le plug-in **Export Packets** (Export des paquets), consultez la documentation correspondante (Réf. 5800-6788).

Si DataHUB dispose de la fonction **LaserVIEW/MeltVIEW Pluggability** (Ajout de plug-ins LaserVIEW/MeltVIEW) sous licence, il pourra exécuter d'autres plug-ins qui ont été installés.

## 6.2.5 Installation et mise à jour d'un plug-in personnalisé

**REMARQUE :** ce qui suit décrit la procédure de base pour l'installation d'un plug-in personnalisé. Un plug-in personnalisé peut nécessiter des étapes supplémentaires pour fonctionner correctement. Assurez-vous d'avoir lu toute la documentation fournie avec le plug-in personnalisé avant de l'installer.

1. Si vous mettez à jour un plug-in existant, assurez-vous que DataHUB Service a été arrêté avant de continuer (Voir la section 8, « Résolution des problèmes »).
2. Accédez au dossier « %PROGRAMDATA%\Renishaw\DataHUB\PlugIns » dans l'Explorateur Windows.

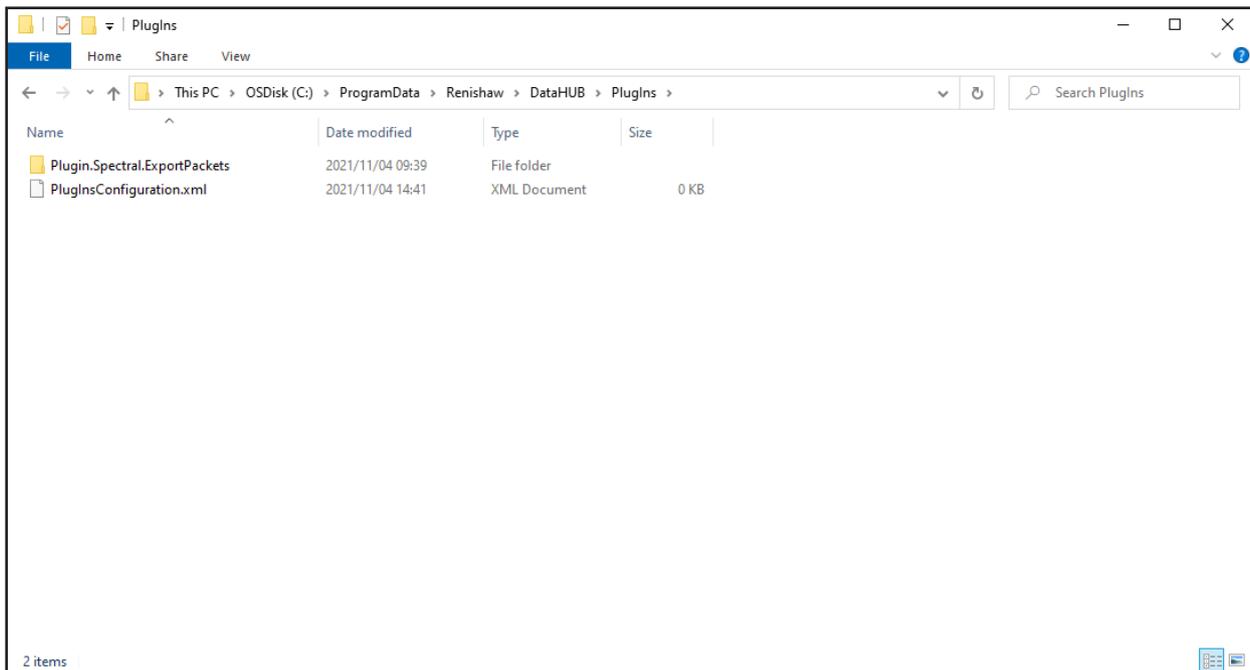


Figure 10 Dossier « PlugIns »

3. Copiez le plug-in à cet emplacement.

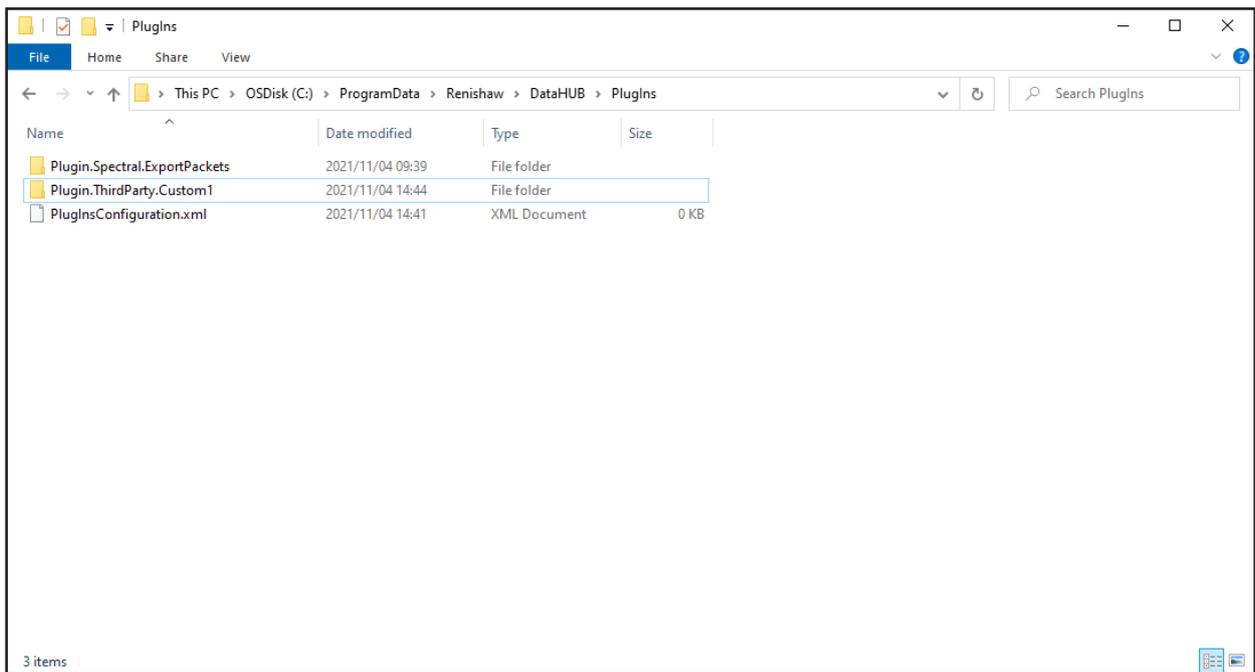


Figure 11 Dossier « Plugins » avec un plug-in personnalisé

---

**REMARQUE** : tous les plug-ins doivent être contenus dans un sous-dossier distinct du dossier « Plugins ».

---

4. Redémarrez DataHUB Service (Voir la section 8, « Résolution des problèmes »). DataHUB Service charge les plug-ins au démarrage et ne peut donc pas détecter d'autres plug-ins tant qu'il n'a pas été redémarré.

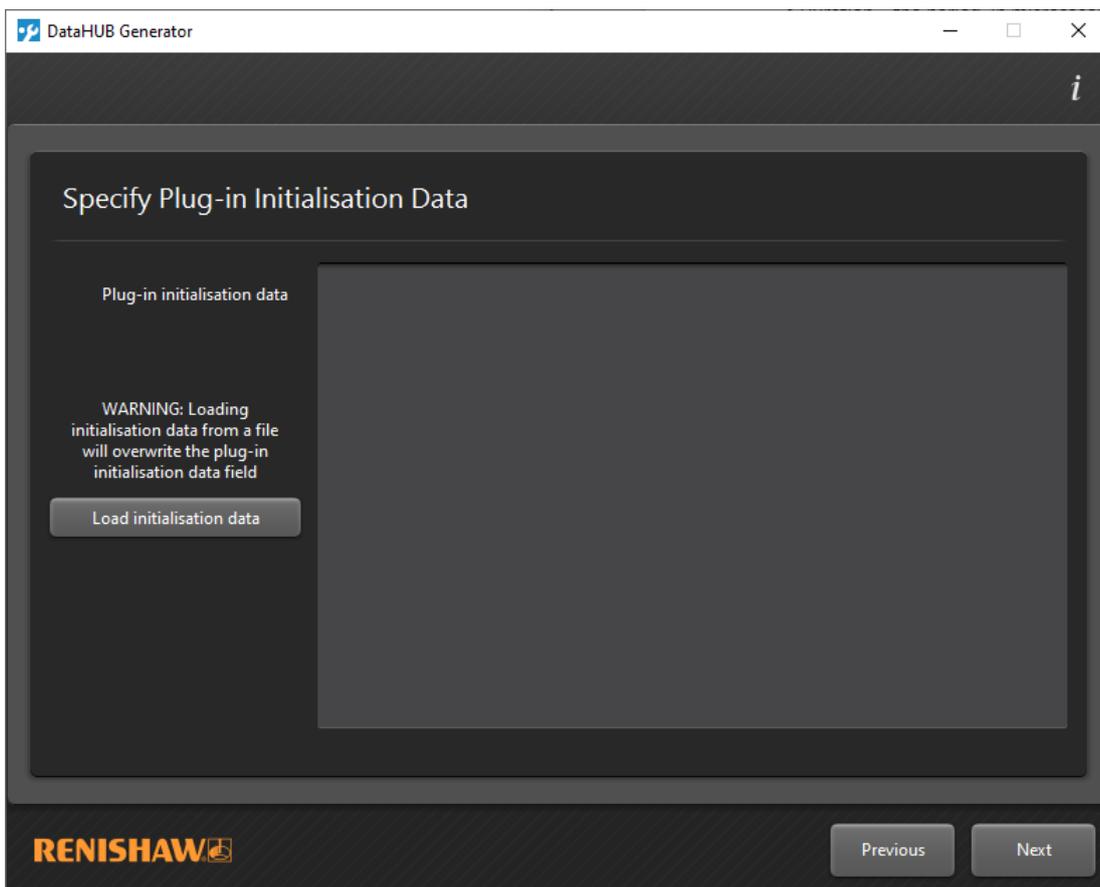
### 6.2.5.1 Flux de production

Le premier écran du flux de production des plug-ins LaserVIEW et MeltVIEW capture les paramètres par plug-in. Un plug-in peut avoir besoin de paramètres supplémentaires pour fonctionner correctement ; cet écran vous permet de saisir ces paramètres au format JSON. Tous les plug-ins recevront le contenu de cette chaîne lors de l'initialisation, et il vous appartient de fournir les données appropriées sous la forme attendue par chaque plug-in installé. Si aucun plug-in installé ne nécessite de paramètres supplémentaires, il est prudent de laisser cet écran vierge.

---

**REMARQUE :** le plug-in **Export Packets** (Export des paquets) ne nécessite de paramètres supplémentaires.

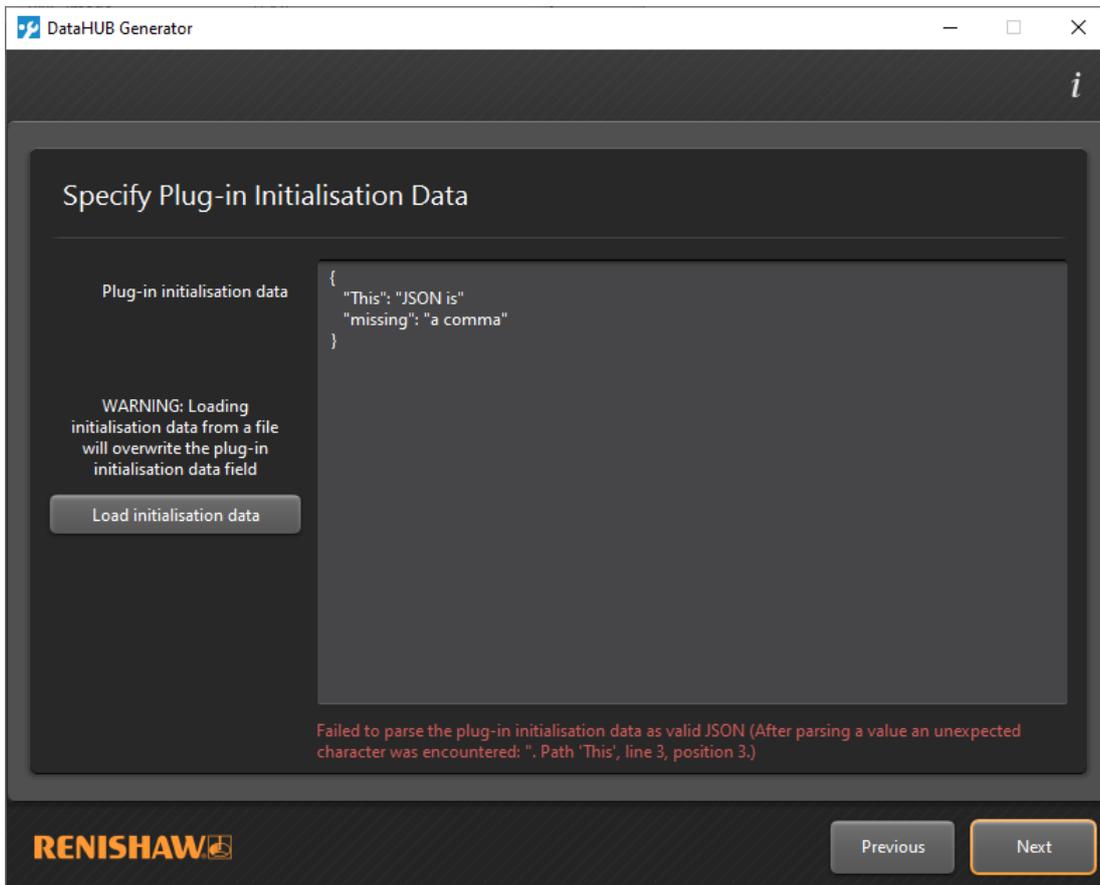
---



**Figure 12** Étape **Specify Plug-in Initialisation Data** (Préciser les données d'initialisation du plug-in)

Des fabrications fréquemment réalisées peuvent utiliser des paramètres identiques à chaque fois. Pour éviter de devoir les saisir à chaque fois, vous pouvez cliquer sur le bouton **Load initialisation data** (Charger les données d'initialisation) pour charger les données JSON préparées à partir d'un fichier.

Lorsque vous cliquez sur le bouton **Next** (Suivant), les données que vous avez saisies sont validées. Si les données JSON ne sont pas valides, vous ne passerez pas à l'écran suivant, et une erreur s'affichera.



**Figure 13** Étape **Specify Plug-in Initialisation Data** (Préciser les données d'initialisation du plug-in) lorsqu'une erreur est détectée

Le dernier écran vous permet de confirmer les détails que vous avez fournis et de lancer la tâche de traitement.

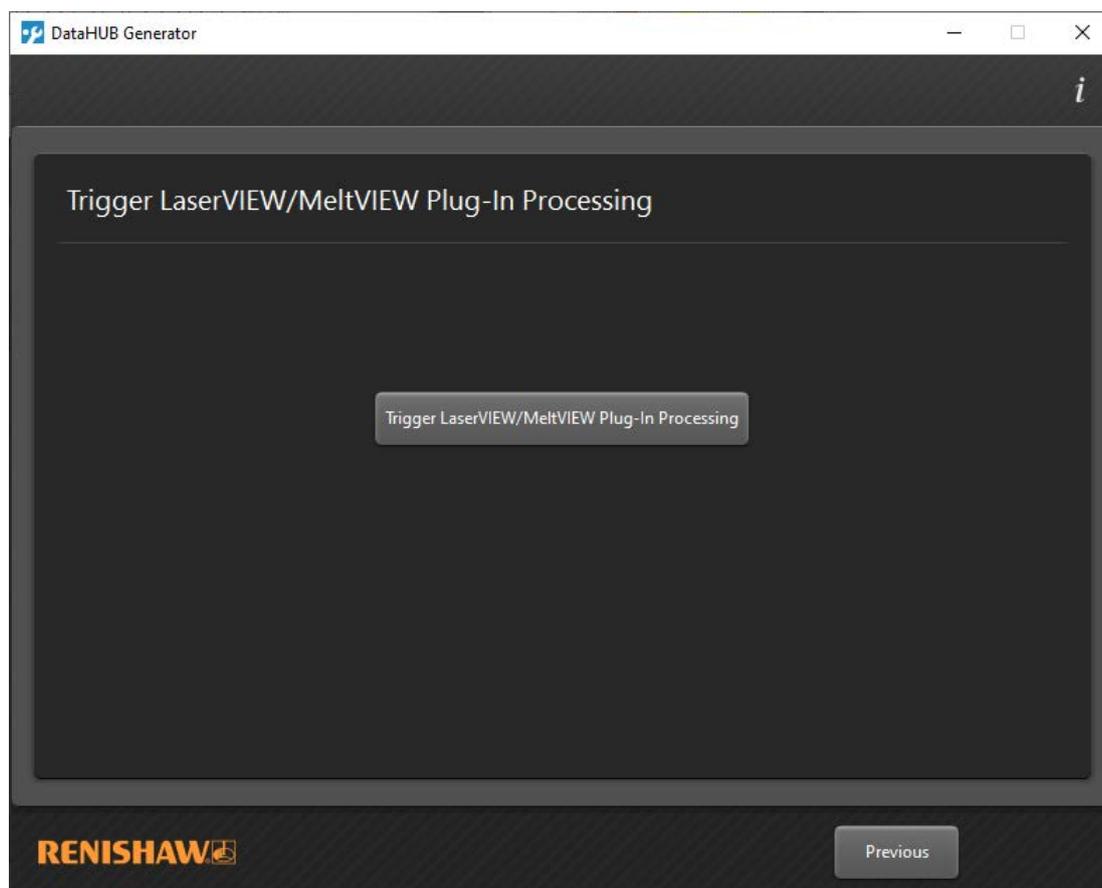


Figure 14 Étape **Trigger LaserVIEW/MeltVIEW Plug-in Processing** (Déclencher le traitement du plug-in LaserVIEW/MeltVIEW)

Une fois que vous avez déclenché le début de la fabrication, vous pouvez revenir au début du processus et configurer une nouvelle tâche de traitement ou fermer l'application.

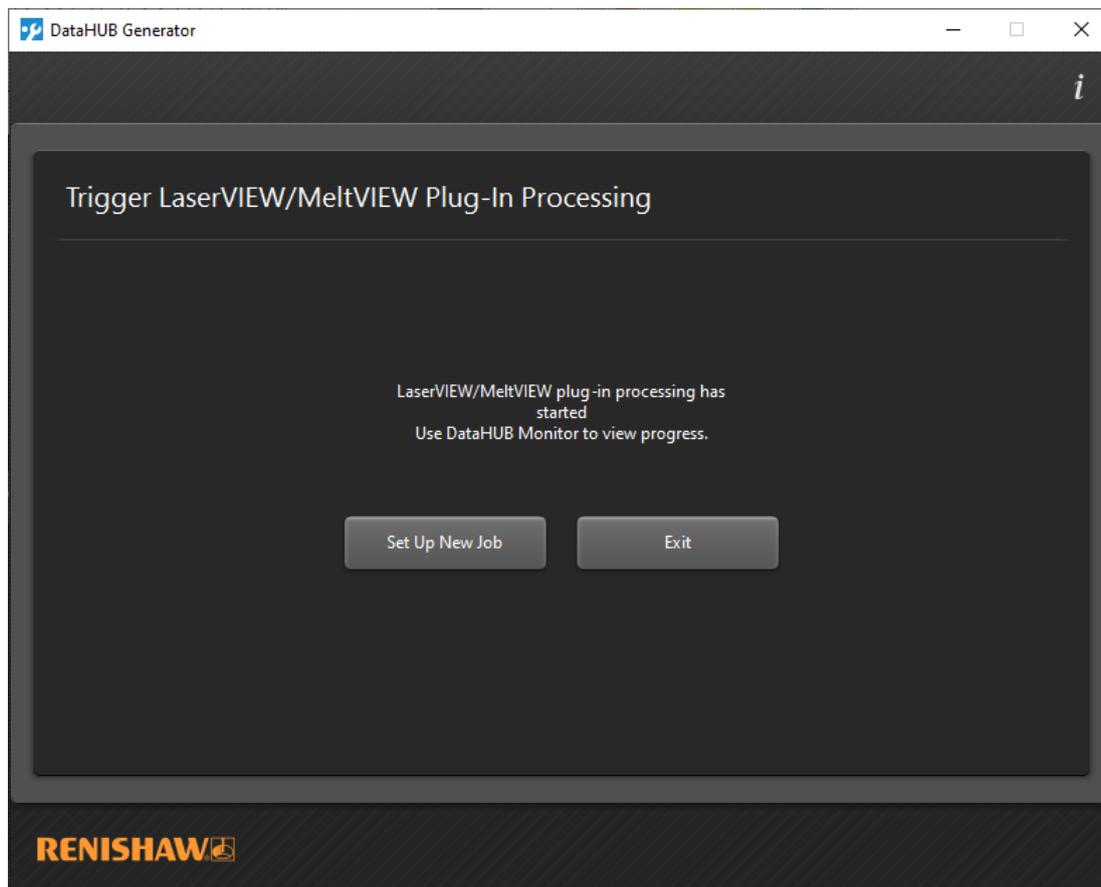


Figure 15 Déclenchement d'une tâche de plug-in LaserVIEW/MeltVIEW

---

**REMARQUE :** DataHUB Generator ne fournit pas de données sur l'état d'avancement du plug-in. La progression est surveillée via DataHUB Monitor.

---

## 6.3 DataHUB Monitor

### 6.3.1 Surveillance des données AMPM de traitement

L'interface utilisateur affiche les informations suivantes :

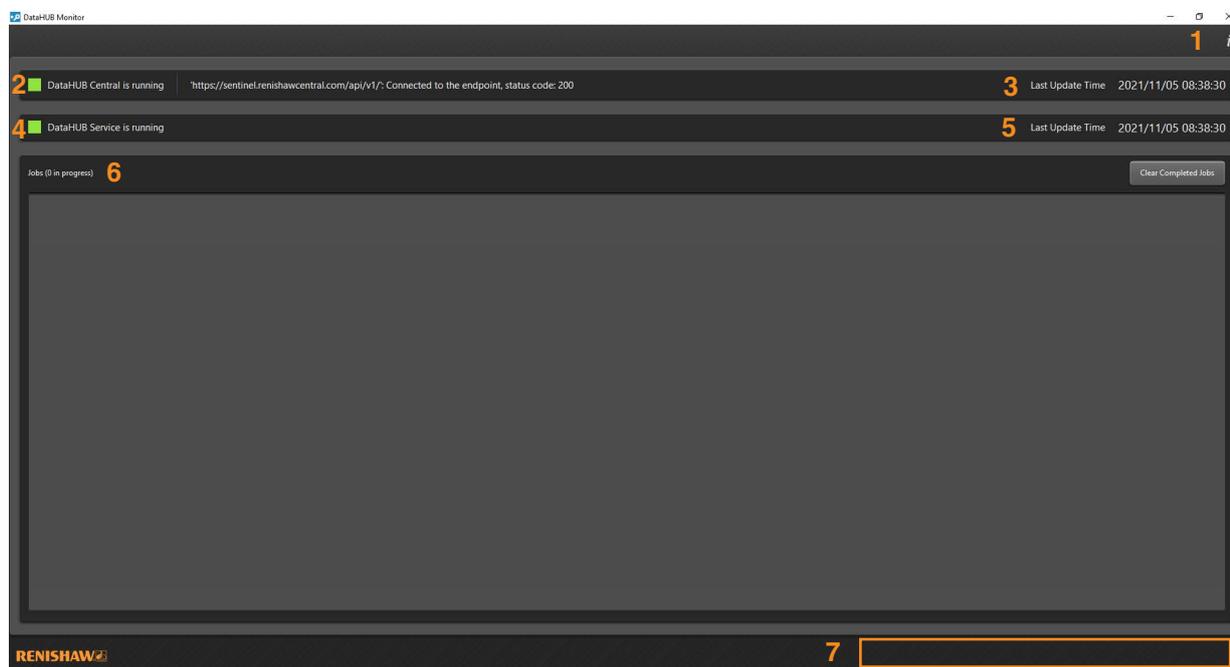


Figure 16 Interface utilisateur

1. Informations sur DataHUB Monitor
2. Le statut de DataHUB Central (s'il est installé, s'il est en cours d'exécution et s'il est connecté)
3. La dernière fois que le statut de DataHUB Central a été mis à jour
4. Le statut du service DataHUB (s'il est installé, s'il est en cours d'exécution)
5. La dernière fois que le statut et l'avancement des tâches de traitement du service DataHUB ont été mis à jour
6. Le nombre de tâches en cours de traitement
7. Les erreurs éventuelles apparues au cours de l'exécution de DataHUB

---

**REMARQUE** : il peut y avoir un certain laps de temps avant que la tâche n'apparaisse dans la liste de DataHUB Monitor. Cela se produit lorsque de nombreux fichiers de données sont validés.

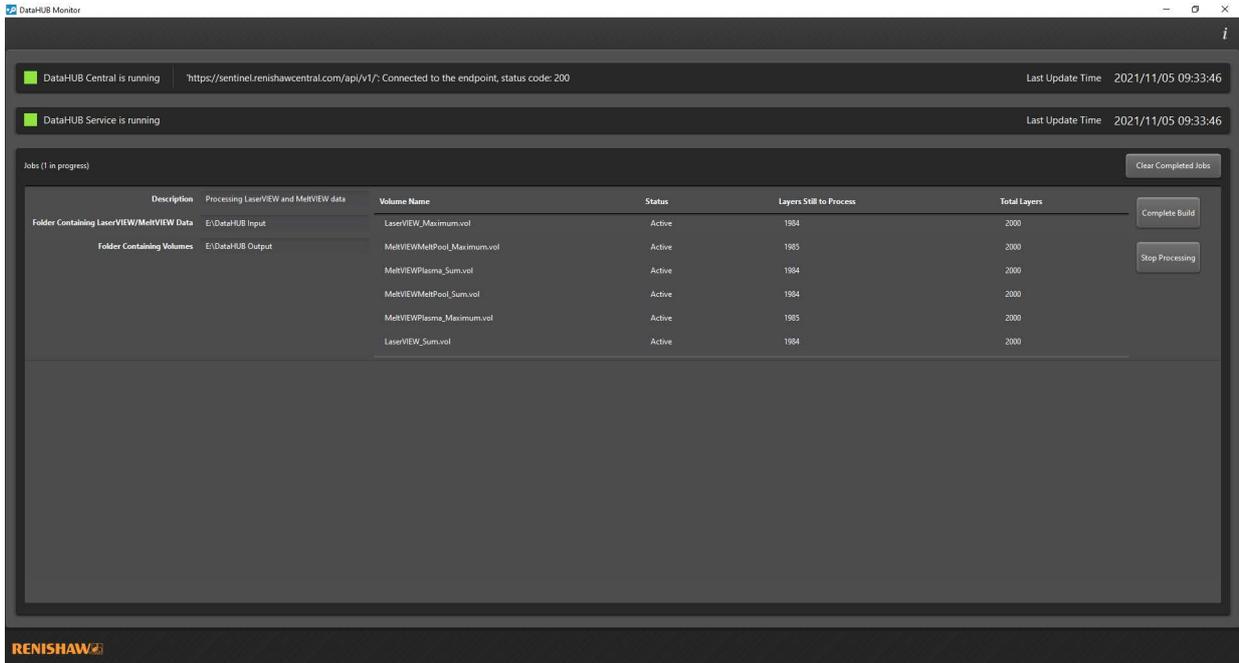
---

## 6.3.2 Modalités

Les données peuvent provenir de trois sources différentes : LaserVIEW/MeltVIEW (Spectral), CameraVIEW et LaserVIEW/MeltVIEW depuis des plug-ins (plug-ins Spectral).

### 6.3.2.1 Spectral

Dans cette modalité, les données proviennent de LaserVIEW et/ou de MeltVIEW.



Description	Processing LaserVIEW and MeltVIEW data	Volume Name	Status	Layers Still to Process	Total Layers
Folder Containing LaserVIEW/MeltVIEW Data	E:\DataHUB Input	LaserVIEW_Maximum.vol	Active	1984	2000
		MeltVIEWMeltPool_Maximum.vol	Active	1985	2000
Folder Containing Volumes	E:\DataHUB Output	MeltVIEWPlasma_Sum.vol	Active	1984	2000
		MeltVIEWMeltPool_Sum.vol	Active	1984	2000
		MeltVIEWPlasma_Maximum.vol	Active	1985	2000
		LaserVIEW_Sum.vol	Active	1984	2000

Figure 17 Tâche Spectral en cours

Pour chaque tâche Spectral, les informations suivantes s'affichent :

- Une description de la tâche
- Le dossier contenant les données capturées par les modules matériels MeltVIEW et LaserVIEW
- Le dossier contenant les volumes de sortie
- Des informations sur les volumes en cours de traitement

Pour chaque tâche, les informations suivantes s'affichent :

- Le nom du volume
- Le statut du volume (actif, en attente de données, terminé, erreur ou annulé)
- Le nombre total de couches à traiter
- Le nombre total de couches

### 6.3.2.2 CameraVIEW

Dans cette modalité, les données proviennent de CameraVIEW.

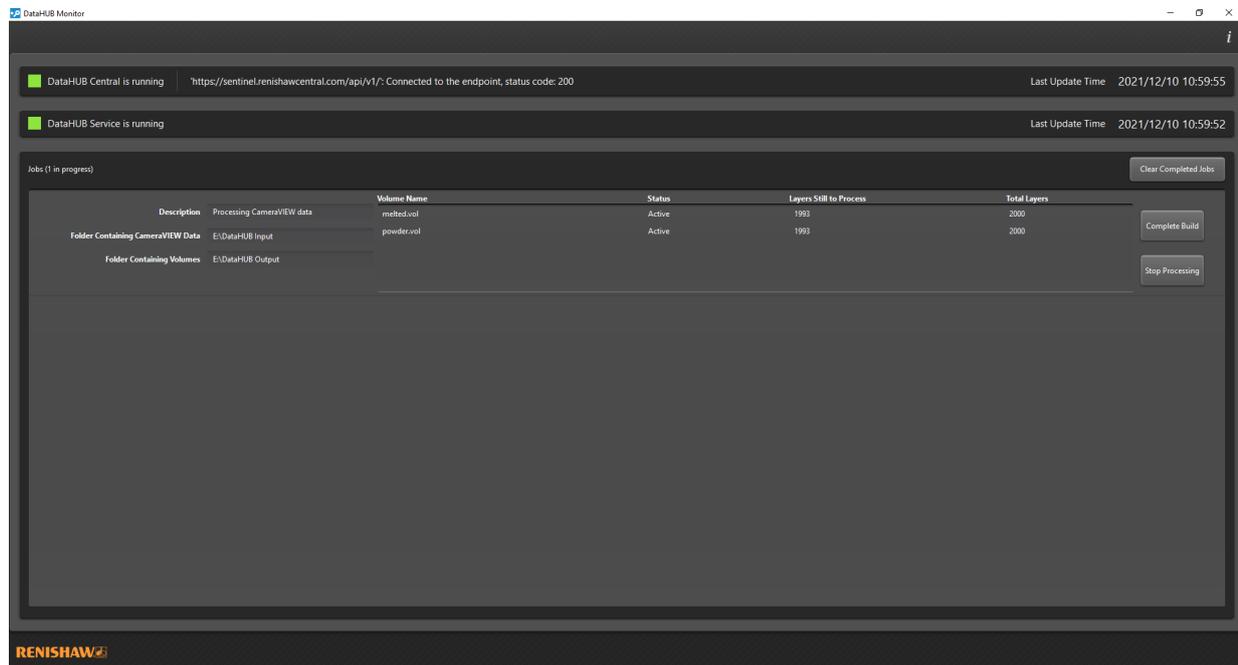


Figure 18 Tâche CameraVIEW en cours

Pour chaque tâche CameraVIEW, les informations suivantes s'affichent :

- Une description de la tâche
- Le dossier contenant les données capturées par le module matériel CameraVIEW
- Le dossier contenant les volumes de la caméra de sortie
- Des informations sur les volumes de la caméra en cours de traitement

Pour chaque tâche CameraVIEW, les informations suivantes s'affichent :

- Le nom du volume caméra
- Le statut du volume caméra (actif, en attente de données, terminé, erreur ou annulé)
- Le nombre total de couches à traiter
- Le nombre total de couches

### 6.3.2.3 Plug-ins Spectral

Dans cette modalité, les données proviennent des plug-ins LaserVIEW et/ou MeltVIEW.

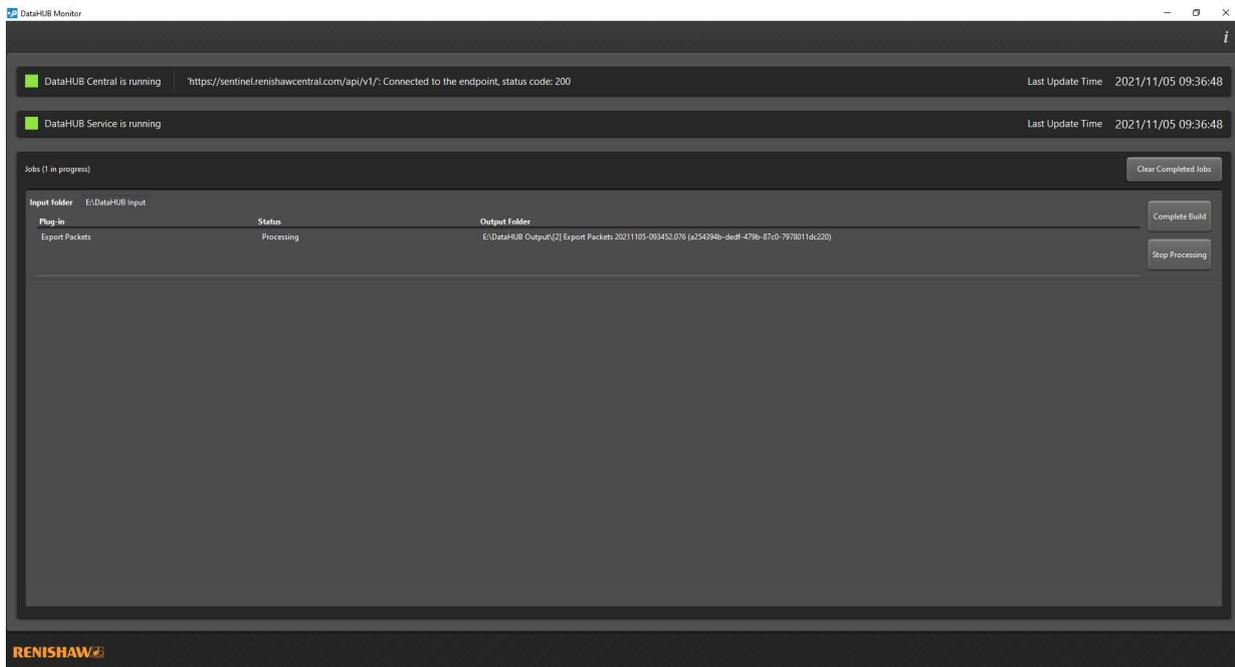


Figure 19 Tâche de plug-ins Spectral en cours

Pour chaque tâche de plug-ins Spectral, le dossier qui contient les données capturées par les modules matériels MeltVIEW et LaserVIEW s'affiche. Pour chaque instance que DataHUB exécute, les informations suivantes s'affichent :

- Le nom complet du plug-in, comme repris dans la propriété DisplayName (NomComplet) du plug-in
- Le statut du plug-in
- Le chemin d'accès du dossier où les sorties de ce plug-in doivent être écrites

### 6.3.3 Fin d'une tâche

Il existe deux moyens de mettre fin à une tâche : **Complete Build** (Terminer la fabrication) ou **Stop Processing** (Arrêter le traitement).

**Complete Build** (Terminer la fabrication) signale au service DataHUB qu'aucun fichier de données supplémentaire ne sera plus reçu, mais il doit continuer à traiter tout fichier de données qu'il a reçu jusqu'à ce stade. Dans la plupart des cas, il ne sera pas nécessaire d'appuyer sur ce bouton, car DataHUB identifie automatiquement lorsqu'une tâche est terminée.

**Stop Processing** (Arrêter le traitement) signale au service DataHUB qu'il doit arrêter immédiatement de traiter les données pour cette tâche, quel que soit le volume de données non traitées disponible. Ceci est utile si une erreur a été commise lors de la configuration d'une tâche ou s'il n'est pas souhaité de procéder au traitement des données pour une raison ou une autre.

### 6.3.4 Erreur

Si un statut de tâche affiche **Error** (Erreur), une erreur catastrophique s'est produite, ce qui signifie qu'aucun traitement ne peut avoir lieu. C'est le cas, par exemple, lorsqu'un volume partiellement achevé est supprimé en cours de traitement.

### 6.3.5 Nettoyage

Il existe une option appelée **Clear Completed Jobs** (Effacer toutes les tâches terminées) qui efface toutes les tâches qui ne sont pas en cours d'exécution, c'est-à-dire, les tâches au statut terminé, annulé ou en erreur.

### 6.3.6 Fenêtre « À propos de »

La fenêtre **About** (À propos de) contient les informations suivantes :

- La version du logiciel
- Les informations de copyright

Elle affiche également une copie du contrat de licence complet.

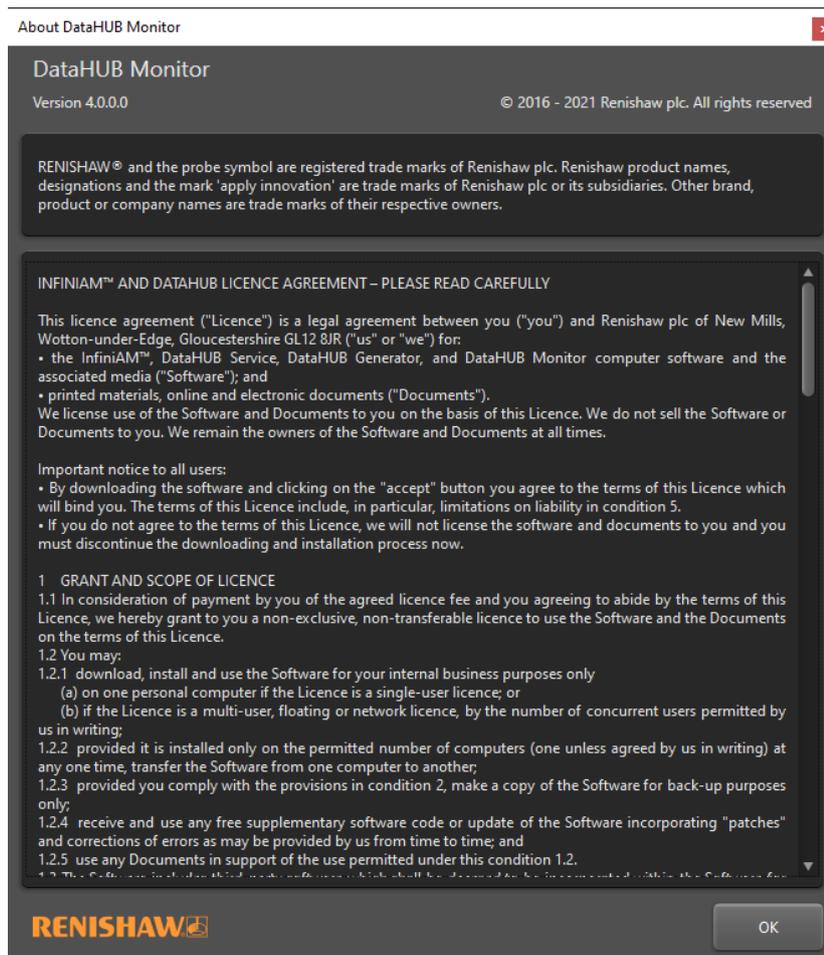


Figure 20 Fenêtre **About** (À propos)

## 6.4 Communication avec Renishaw Central

S'il a été configuré lors de l'installation, DataHUB Central gère la communication entre DataHUB et Renishaw Central. Une fois configuré, plus aucune intervention de l'utilisateur n'est nécessaire.

---

**REMARQUE** : toutes les données héritées ne sont pas prises en charge. DataHUB peut uniquement envoyer des sorties issues de fabrications produites par une machine exécutant MSS version 1.4.0 ou d'une version ultérieure sur Renishaw Central.

---

## 7 Automatisation dans DataHUB

### 7.1 Introduction

DataHUB Automation automatise le traitement des données de surveillance de procédé collectées sur un PC de collecte de données (PCCD). Une fois la configuration effectuée, les données de surveillance de procédé sont traitées sans autre intervention de l'utilisateur afin de produire des données pour InfiniAM, pour des résultats d'analyse de plug-in et pour d'autres visualiseurs de données.

Le système d'automatisation constitue un instrument complet et flexible qui permet de simplifier le traitement des données de surveillance de procédé, compte tenu de la grande variété des fabrications, des matériaux et d'autres variables de procédé. Par exemple, une fabrication en titane peut nécessiter une gamme particulière de valeurs de paramètres de plug-in, tandis qu'une fabrication en acier peut exiger un jeu de valeurs différent. La fabrication d'une certaine pièce sur n'importe quelle machine peut ne nécessiter aucun traitement automatique des données, tandis que toutes les fabrications effectuées par une machine spécifique peuvent ne pas nécessiter de traitement des données CameraVIEW. Un système DataHUB Automation configuré de manière appropriée permet de répondre à tous ces objectifs de surveillance de procédé.

Le système d'automatisation comprend deux composants :

- Le front end de DataHUB Automation, utilisé pour configurer les tâches de traitement qui doivent être effectuées au démarrage des fabrications.
- Le *service* DataHUB Automation qui surveille les nouvelles fabrications et lance les tâches de traitement configurées.

Les principales interactions entre le système d'automatisation et le système de fabrication additive sont illustrées ci-dessous :

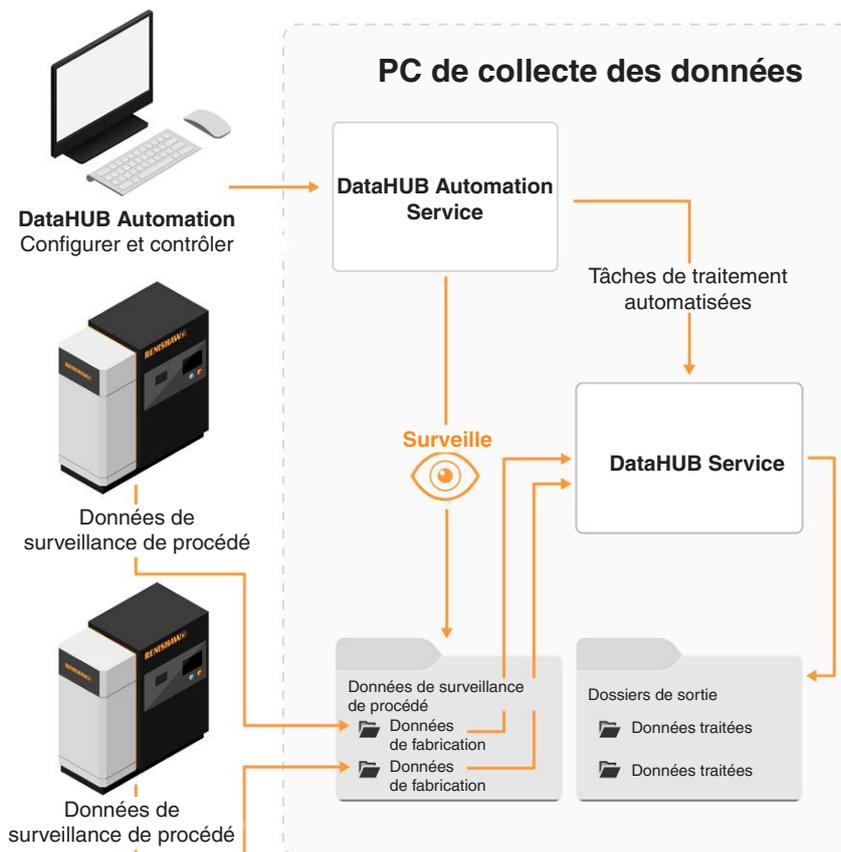


Figure 21 Le système d'automatisation

Les machines de fabrication additive de Renishaw transfèrent les données de surveillance de procédé vers un PCCD hébergeant la suite logicielle DataHUB. Le service DataHUB Automation surveille les nouvelles fabrications et, lorsqu'il en détecte une, teste divers détails de la fabrication par rapport à une liste de « règles de correspondance », chaque règle spécifiant un certain nombre de tâches de traitement. Si les détails de la fabrication satisfont une règle de correspondance, le service d'automatisation demande au service DataHUB de commencer les tâches de traitement associées.

Les règles de correspondance sont définies à l'aide du front end de DataHUB Automation. Dans cette application, des règles sont ajoutées, affinées et réorganisées de façon à ce que les tâches de traitement pertinentes en fonction des machines, des matériaux et des pièces puissent être déclenchées automatiquement dès que des données de surveillance de procédé sont disponibles.

## 7.2 Installation

DataHUB Automation est installé avec tous les autres services et applications DataHUB sur un PCCD au moment de l'exécution du fichier « Renishaw DataHUB Set-up.exe ».

Au cours de l'installation, il faut indiquer à DataHUB Automation dans quel dossier sur le PCCD il doit surveiller les fabrications. Il s'agit du chemin d'accès physique sur le PCCD choisi lors de la configuration du site FTP pour le service de transfert des données. Veuillez consulter le guide d'installation des logiciels InfiniAM® et DataHUB (Réf. Renishaw H-5800-6843) pour plus de détails sur la mise en service.

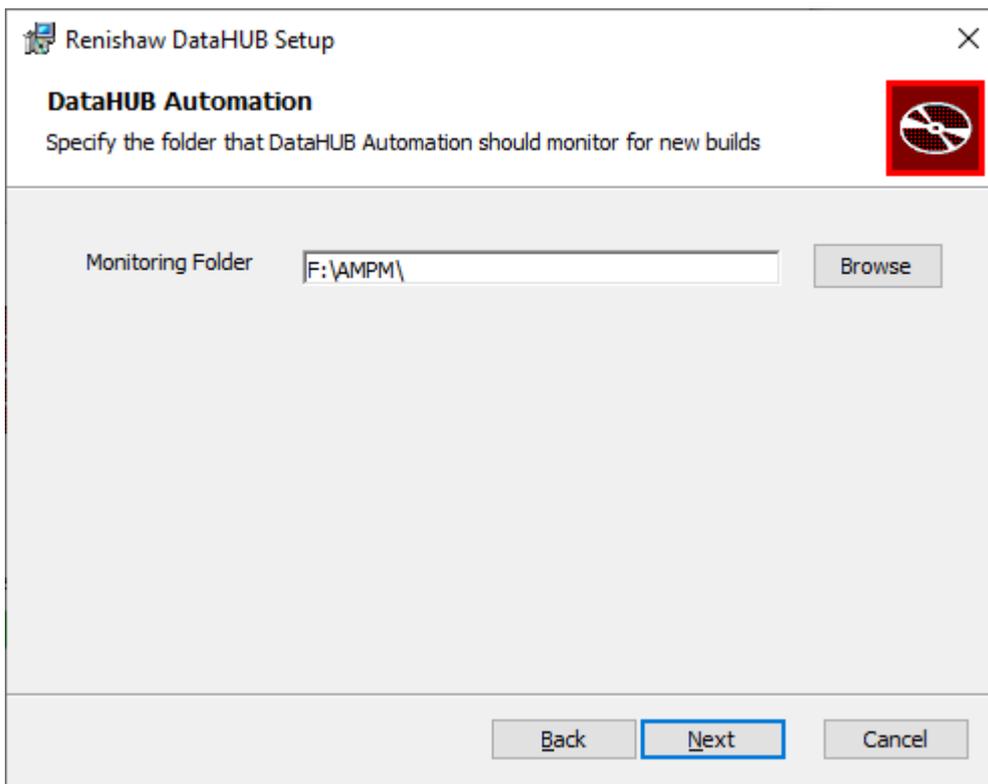


Figure 22 Configuration de l'installation de DataHUB Automation

Cliquez sur le bouton **Browse** (Parcourir) pour ouvrir une boîte de dialogue de recherche de dossier afin de pouvoir sélectionner le dossier destiné à la surveillance.

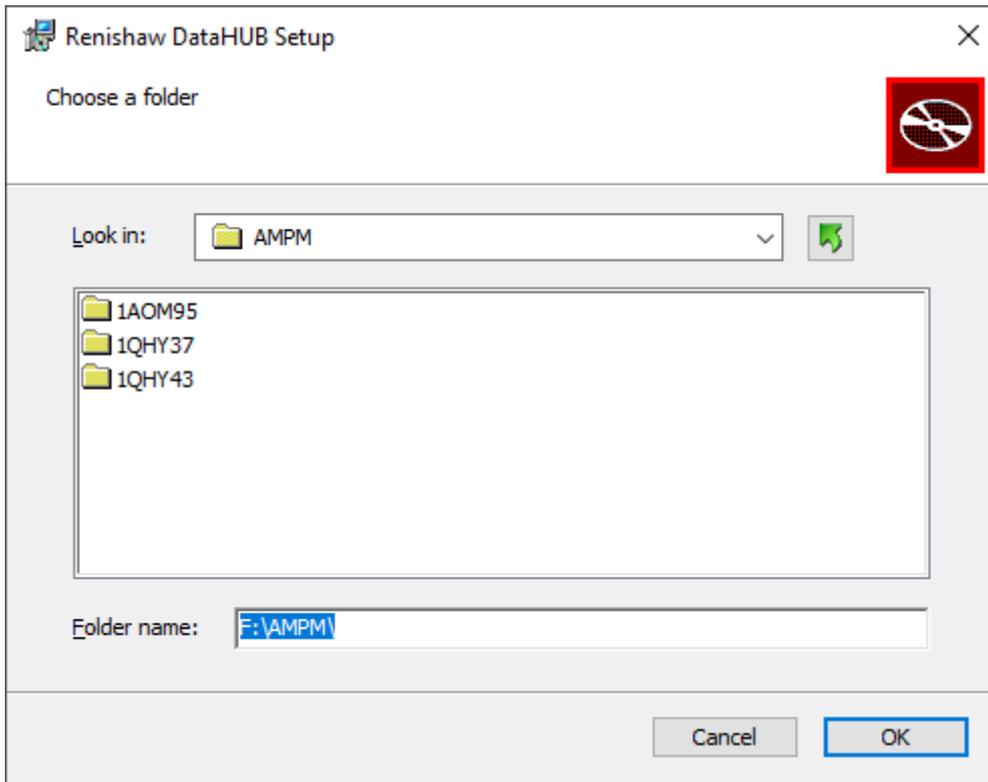


Figure 23 Navigation vers un dossier à surveiller

## 7.3 Front end de DataHUB Automation

Le front end de DataHUB Automation permet de configurer la manière dont DataHUB Automation détermine s'il faut traiter une nouvelle fabrication et si oui, quel traitement doit être appliqué.

L'application offre deux modes de fonctionnement : configuration des règles de correspondance et l'application des règles de correspondance.

### 7.3.1 *Matchers*

DataHUB Automation utilise une liste de règles de correspondance (dénommés également *matchers*) pour déterminer ce qu'il faut faire lorsqu'une fabrication est détectée. Chaque *matcher* définit :

- Les critères qu'une fabrication doit respecter pour constituer une « correspondance »
- Le traitement qui doit être effectué

Lorsque DataHUB Automation détecte une nouvelle fabrication, il confronte cette fabrication à chaque *matcher*, **dans l'ordre**. Si une correspondance est trouvée, DataHUB Automation cesse de tester **tout autre** *matcher* : une fabrication ne peut correspondre qu'à un seul *matcher*.

Si une fabrication ne correspond à aucun *matcher*, DataHUB Automation ne lance aucun traitement pour elle. Un traitement peut être lancé manuellement à l'aide de DataHUB Generator, si nécessaire.

Lorsque l'application démarre, la configuration de l'automatisation en cours s'affiche.

## 7.3.2 Paramètres et substitution

Chacune des fabrications contient des valeurs (hauteur totale de la fabrication, machine produisant la fabrication, etc.) utiles lors de la configuration du système d'automatisation. Ces paramètres sont intégrés dans les *matchers* : ils sont utilisés comme des espaces réservés (« placeholders ») lors de la définition d'un *matcher* et sont remplacés par les valeurs réelles définies par une fabrication en particulier.

## 7.3.3 Configuration des *matchers*

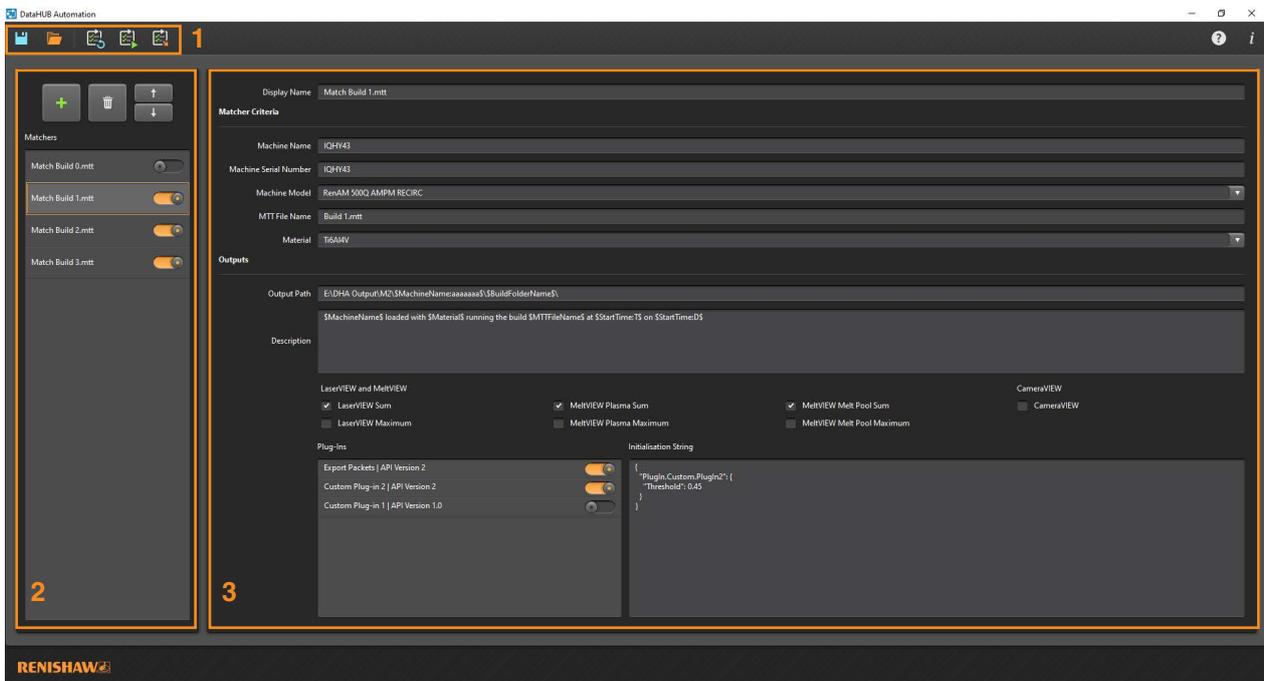
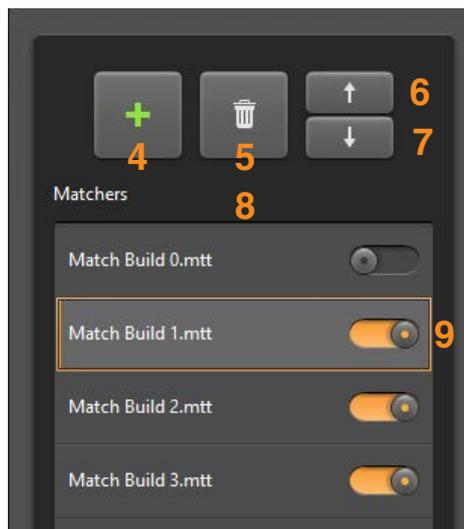


Figure 24 Mode de configuration des *matchers*

En mode de configuration des *matchers*, il existe trois éléments principaux :

1. La barre de menu
2. La liste des *matchers*
3. La configuration du *matcher* sélectionné

### 7.3.3.1 La liste des *matchers*



**Figure 25** Liste des *matchers*

La partie gauche de l'écran contient les fonctions qui permettent de gérer la liste des *matchers*.

4. Bouton « Ajouter un nouveau *matcher* »
5. Bouton « Supprimer le *matcher* sélectionné »
6. Bouton « Déplacer le *matcher* vers le haut »
7. Bouton « Déplacer le *matcher* vers le bas »
8. La liste des *matchers*
9. Le bouton bascule « Activer/désactiver le *matcher* »

## Ajout d'un *matcher*

Un clic sur le bouton d'ajout d'un nouveau *matcher* (N° 4 sur la Figure 25) ajoute un *matcher* à la fin de la liste avec de nouvelles valeurs par défaut, puis le sélectionne.

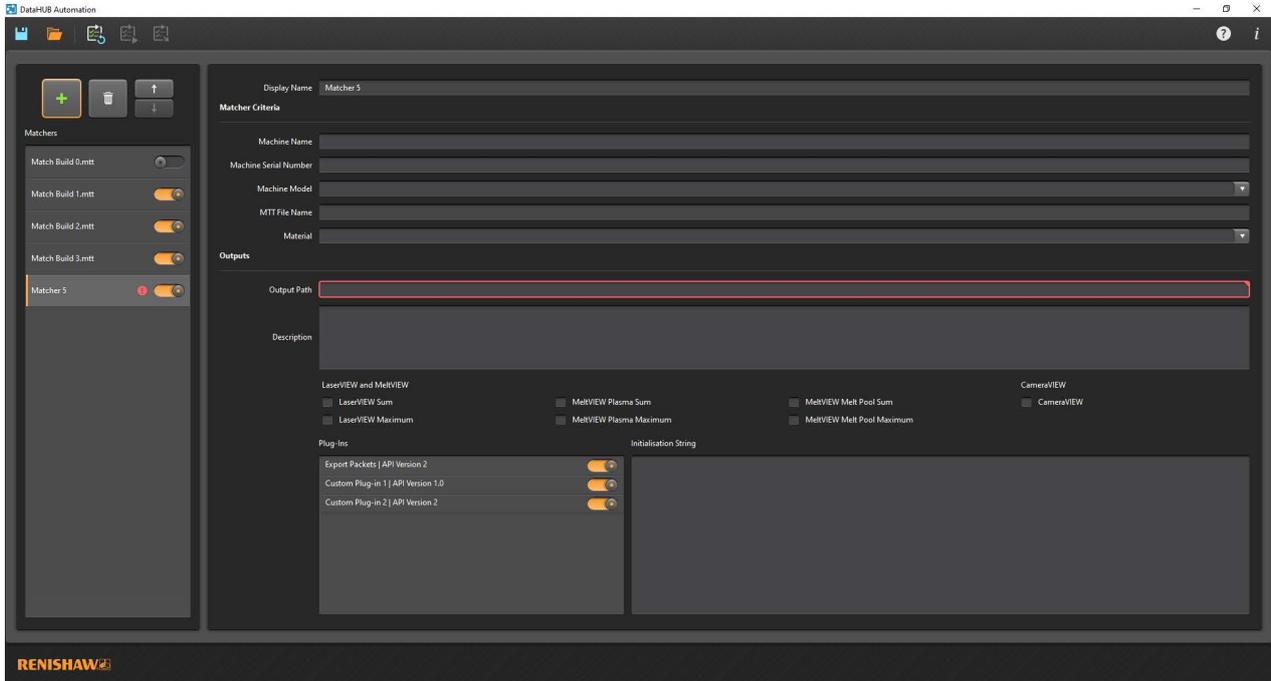


Figure 26 Après l'ajout d'un *matcher*

## Sélection d'un *matcher*

Un clic sur un *matcher* dans la liste des *matchers* (N° 8 sur la Figure 25) sélectionne ce *matcher* et affiche sa configuration actuelle dans le volet de droite. Le *matcher* sélectionné peut être supprimé, réordonné ou modifié.

## Réorganisation des *matchers*

L'ordre dans lequel s'affichent les *matchers* sur l'interface utilisateur est l'ordre dans lequel ils sont testés par DataHUB Automation.

Lorsque DataHUB Automation détecte une fabrication, il la compare à chaque *matcher* tour à tour, jusqu'à ce qu'il trouve une correspondance.

---

**REMARQUE** : si la fabrication peut correspondre à plus d'un *matcher* dans la liste, seul le premier *matcher* est pris en compte, et DataHUB Automation ne lance qu'une seule série d'actions de traitement.

---

Si vous cliquez sur le bouton « Déplacer le *matcher* sélectionné vers le haut » (N° 6 sur la Figure 25) ou sur le bouton « Déplacer le *matcher* sélectionné vers le bas » (N° 7), le *matcher* sélectionné est déplacé d'une place dans la direction correspondante.

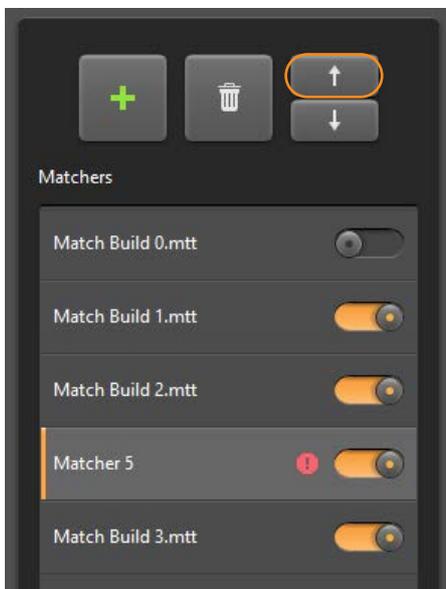


Figure 27 Déplacement du « *Matcher 5* » vers le haut

## Suppression d'un *matcher*

Si vous cliquez sur le bouton « Supprimer le *matcher* sélectionné » (N° 5 sur la Figure 25 ), le *matcher* sélectionné est définitivement supprimé de la liste.

**REMARQUE** : cette action ne peut être annulée et, pour éviter toute perte accidentelle de données, il faut confirmer la suppression.

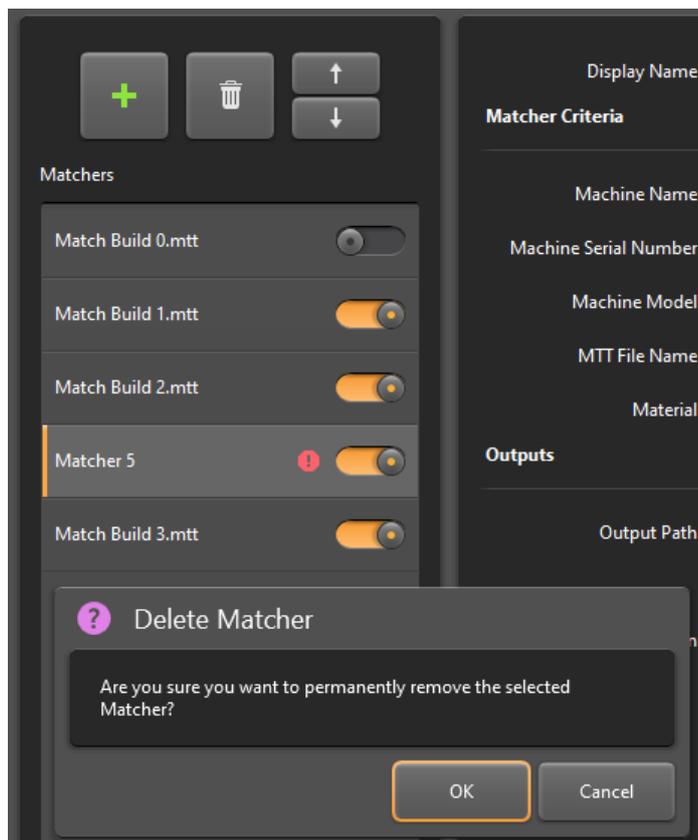
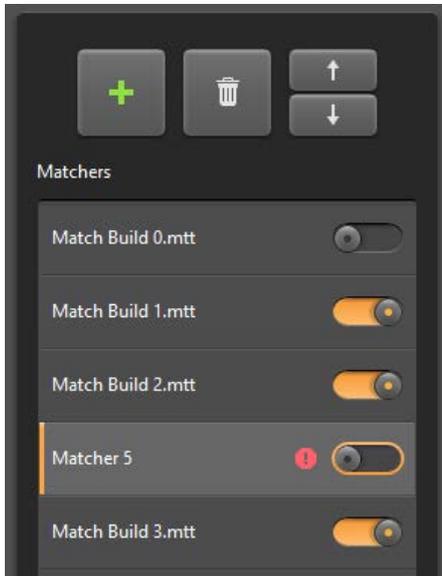


Figure 28 Boîte de dialogue de confirmation de la suppression d'un *matcher*

### Activation/désactivation de *matchers*

Le bouton bascule « Activer/désactiver le *matcher* » (N° 9 sur la Figure 25) permet de basculer de l'état « activé » (orange) à « désactivé » (gris). Les *matchers* désactivés ne sont pas pris en compte par le service DataHUB Automation ; il est préférable de désactiver des *matchers* plutôt que de les supprimer.



**Figure 29** Désactivation du « *Matcher 5* »

### 7.3.3.2 Configuration du *matcher* sélectionné

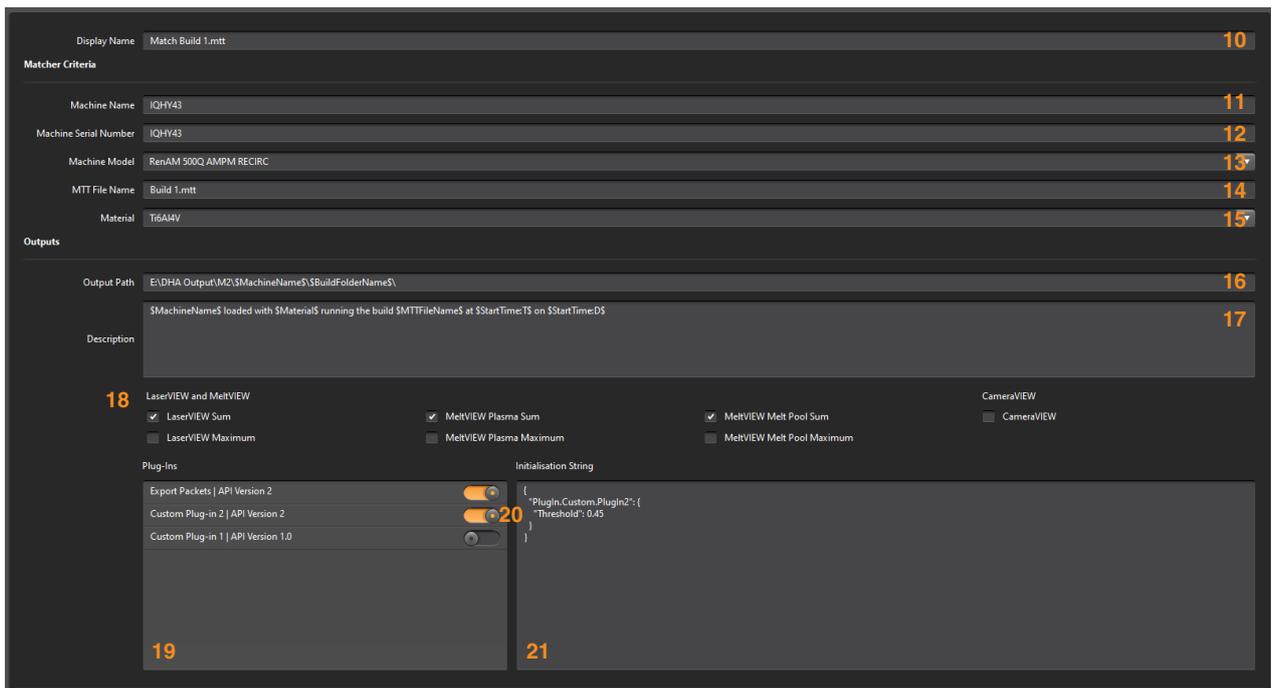


Figure 30 Détails d'un *matcher*

La partie droite de l'écran contient les fonctions qui permettent de configurer le *matcher* sélectionné.

10. Champ **Display name** (Nom complet)
11. Champ **Machine Name** (Nom de machine) contenant le critère de correspondance
12. Champ **Machine Serial Number** (Numéro de série de la machine) contenant le critère de correspondance
13. Champ **Machine Model** (Modèle de la machine) contenant le critère de correspondance
14. Champ **MMT file Name** (Nom du fichier MMT) contenant le critère de correspondance
15. Champ **Material** (Matériau) contenant le critère de correspondance
16. Champ **Output Path** (Chemin de sortie)
17. Champ **Description**
18. Cases à cocher LaserVIEW, MeltVIEW et CameraVIEW
19. Liste des plug-ins actuellement installés sur le PCCD
20. Le bouton bascule « Activer/désactiver le plug-in »
21. Champ **Initialisation String** (Chaîne d'initialisation)

La configuration d'un *matcher* implique deux tâches :

1. Définir à quelle fabrication un *matcher* va correspondre
2. Définir quel traitement doit être effectué en cas de correspondance

De plus, le champ **Display Name** (Nom complet) (N° 10 sur la Figure 30) permet de donner un nom convivial afin d'identifier un *matcher* spécifique dans la liste des *matchers* (N° 8 sur la Figure 25) :

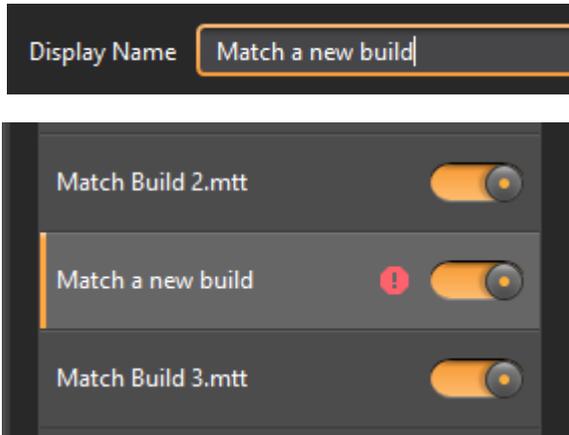


Figure 31 Dénomination d'un *matcher*

### Définition d'une fabrication correspondante

Un *matcher* peut tester cinq propriétés d'une fabrication :

- Le nom de la machine qui a produit la fabrication
- Le numéro de série de la machine qui a produit la fabrication
- Le modèle de la machine qui a produit la fabrication
- Le nom du fichier MMT utilisé par la fabrication
- Le matériau utilisé pour la fabrication

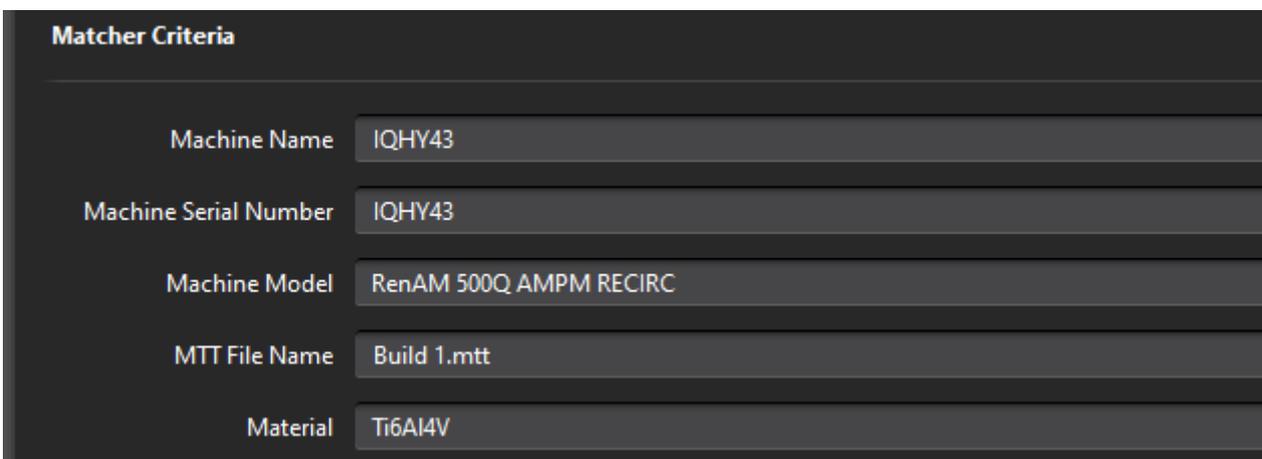


Figure 32 Critères de correspondance

Le *matcher* teste chaque propriété de la fabrication par rapport aux modèles des champs correspondants (éléments 11 à 15 sur la Figure 30). Un champ vierge indique que la propriété ne doit pas être testée. Pour correspondre, la propriété de la fabrication doit soit :

- Exactement correspondre à la valeur dans le champ, ou
- Présenter une correspondance partielle à l'aide du caractère générique « \* »

Un caractère générique correspond à zéro ou plusieurs caractères. Par exemple, « abc\* » correspond à toute valeur commençant par les caractères « abc », quelle que soit la suite, et donc à « abc », « abcd » ou « abc123 », et ainsi de suite.

Toutes les correspondances sont sensibles à la casse, à l'exception du nom du fichier MTT (qui suit la convention des chemins d'accès Windows et est insensible à la casse).

De plus, en données réelles, les champs **Machine Model** (Modèle de machine) (N° 13) et **Material** (Matériau) (N° 15) sont souvent tirés d'une liste commune de valeurs. Lorsque vous cliquez sur la flèche vers le bas, les valeurs standard disponibles pour ces champs s'affichent.

La liste des matériaux standard est :

- Aluminium : « AlSi10Mg »
- Cobalt-chrome : « CoCr-2LC »
- Inconel 625 : « In 625 »
- Inconel 718 : « In 718 »
- Acier maraging : « Acier maraging »
- Acier inoxydable 316L : « SS 316L »
- Acier inoxydable 17-4 PH : « 17-4PH Steel »
- Titane : « Ti6Al4V »

---

**REMARQUE** : cette liste de matériaux standard est représentative du portefeuille de matériaux de Renishaw au moment de la publication. Consultez le site [www.renishaw.fr](http://www.renishaw.fr) pour obtenir de la documentation sur les futurs matériaux pris en charge.

---

Les modèles de machine se composent de trois composants binaires :

- Le modèle de base/nombre de lasers :
  - « RenAM 500S »
  - « RenAM 500Q »
- Le fait que la machine dispose des modules matériels LaserVIEW/MeltVIEW (CameraVIEW installé en standard sur toutes les machines)
  - « NOAMPM » : LaserVIEW/MeltVIEW™ n'est pas installé.
  - « AMPM » : LaserVIEW/MeltVIEW™ est installé.

- Le fait que le système de gestion de la poudre est installé sur la machine.
  - « FLEX » : la machine est une variante « Flex » anti perte de poudre.
  - « RECIRC » : la machine est le modèle standard à recirculation de poudre.

Vous disposez donc de huit combinaisons possibles :

- RenAM 500S NOAMPM FLEX
- RenAM 500S NOAMPM RECIRC
- RenAM 500S AMPM FLEX
- RenAM 500S AMPM RECIRC
- RenAM 500Q NOAMPM FLEX
- RenAM 500Q NOAMPM RECIRC
- RenAM 500Q AMPM FLEX
- RenAM 500Q AMPM RECIRC

Machine Model	RenAM 500Q AMPM RECIRC
MTT File Name	RenAM 500S NOAMPM FLEX
	RenAM 500S NOAMPM RECIRC
Material	RenAM 500S AMPM FLEX
	RenAM 500S AMPM RECIRC
Output Path	RenAM 500Q NOAMPM FLEX
	RenAM 500Q NOAMPM RECIRC
	RenAM 500Q AMPM FLEX
	RenAM 500Q AMPM RECIRC

**Figure 33** Valeurs standard pour les modèles de machine

### 7.3.3.3 Définition du traitement résultant

Les trois informations clés dont DataHUB Automation a besoin sont :

1. Le traitement qui doit être effectué
2. Les paramètres utilisés pour ce traitement
3. L'emplacement de stockage des résultats du traitement

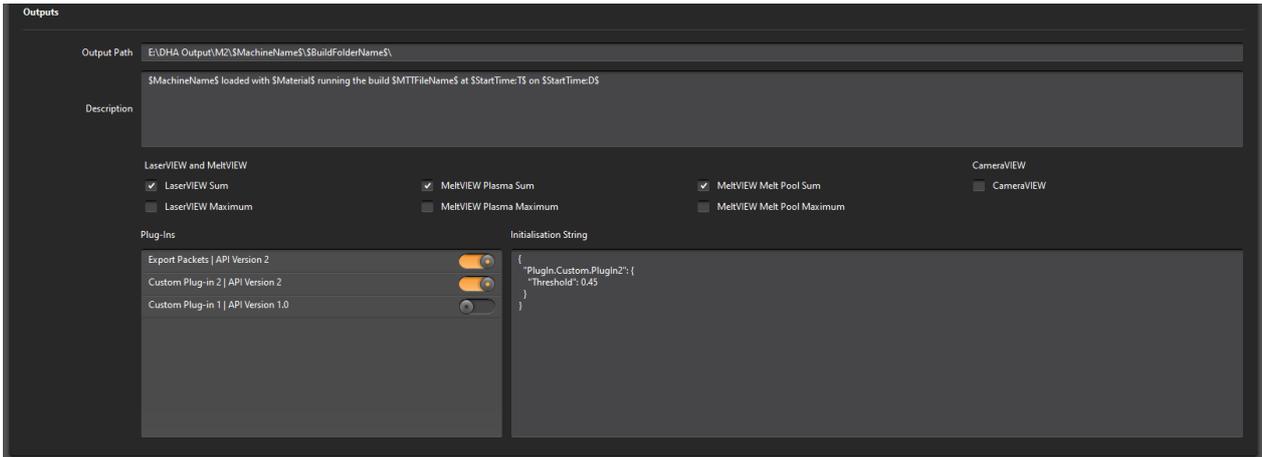


Figure 34 Le traitement qui sera lancé lorsqu'une fabrication correspond à un *matcher*

#### Chemin de sortie

Le champ **Output Path** (Chemin de sortie) (N° 16 sur la Figure 30) décrit le chemin d'accès à utiliser comme dossier de sortie racine pour toutes les tâches de traitement. Par exemple, avec un chemin de sortie « C:\Output », le jeu de données **LaserVIEW Maximum** InfiniAM sera stocké à l'emplacement <C:\Output\LaserVIEW\_Maximum.vol>.

Le champ Output Path (Chemin de sortie) prend en charge des paramètres (Voir la section « Paramétrage » à la page 7-16) et doit être un chemin d'accès valide.

---

**REMARQUE** : un *matcher* est appliqué à TOUTES les fabrications qui lui correspondent. Il est particulièrement important de s'assurer que le champ **Output Path** (Chemin de sortie) a une valeur unique pour chaque fabrication. L'utilisation des paramètres peut vous aider à respecter cette consigne (Voir la section « Paramétrage » à la page 7-16 pour plus de détails).

---

Si le champ **Output Path** (Chemin de sortie) n'est pas un chemin valide, ou s'il contient des paramètres inconnus ou mal formés, un message d'erreur s'affiche à côté du champ.

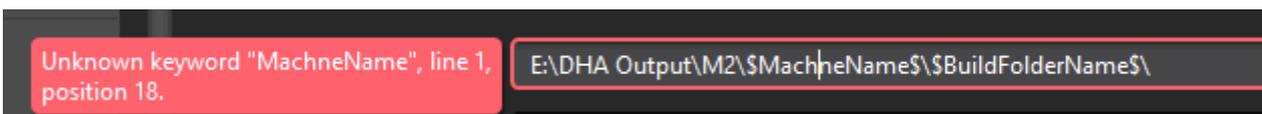


Figure 35 Chemin de sortie mal configuré

## Description

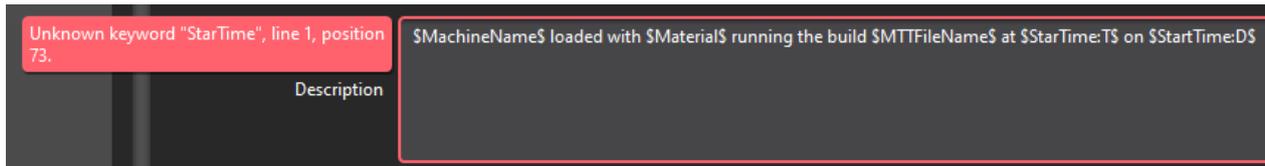
Le champ **Description** (N° 17 sur la Figure 30) génère une description utilisée dans les sorties de traitement pour identifier plus facilement la nature des données. Le champ prend en charge les paramètres.

---

**REMARQUE** : si aucune description n'est requise, ce champ peut rester vierge.

---

Si le champ **Output Path** (Chemin de sortie) contient des paramètres inconnus ou mal formés, un message d'erreur s'affiche à côté du champ.



**Figure 36** Description mal configurée

## LaserVIEW, MeltVIEW et CameraVIEW

Les cases à cocher (N° 18 sur la Figure 30) et le bouton bascule « Activer/désactiver le plug-in » (N° 20) vous permettent de sélectionner le traitement à effectuer. Chacune des cases à cocher indique si un jeu de données combinant canal/stratégie d'accumulation spécifique doit être produit et peut ensuite être visualisé dans le mode approprié dans InfiniAM.

## Plug-ins

La liste des plug-ins installés (N° 19) affiche tous les plug-ins actuellement installés sur le PCCD. Chaque plug-in peut être activé ou désactivé de manière individuelle.

---

**REMARQUE** : la liste affiche les plug-ins actuellement installés. Si un nouveau plug-in est installé ou si un plug-in est supprimé, il convient de reconfigurer les *matchers* en conséquence.

---

## Chaîne d'initialisation

Le champ **Initialisation String** (Chaîne d'initialisation) (N° 21) offre la possibilité de fournir des valeurs de paramètres aux plug-ins. Veuillez-vous référer à la documentation de tous les plug-ins installés pour déterminer ce qui doit éventuellement figurer dans ce champ. Le champ **Initialisation String** (Chaîne d'initialisation) prend en charge les paramètres et doit être une chaîne au format JSON valide après substitution.

---

**REMARQUE** : si aucune chaîne d'initialisation n'est requise, ce champ peut rester vierge.

---

Si le champ **Initialisation String** (Chaîne d'initialisation) contient une JavaScript Object Notation non valide, ou s'il contient des paramètres inconnus ou mal formés, un message d'erreur s'affiche à côté du champ.

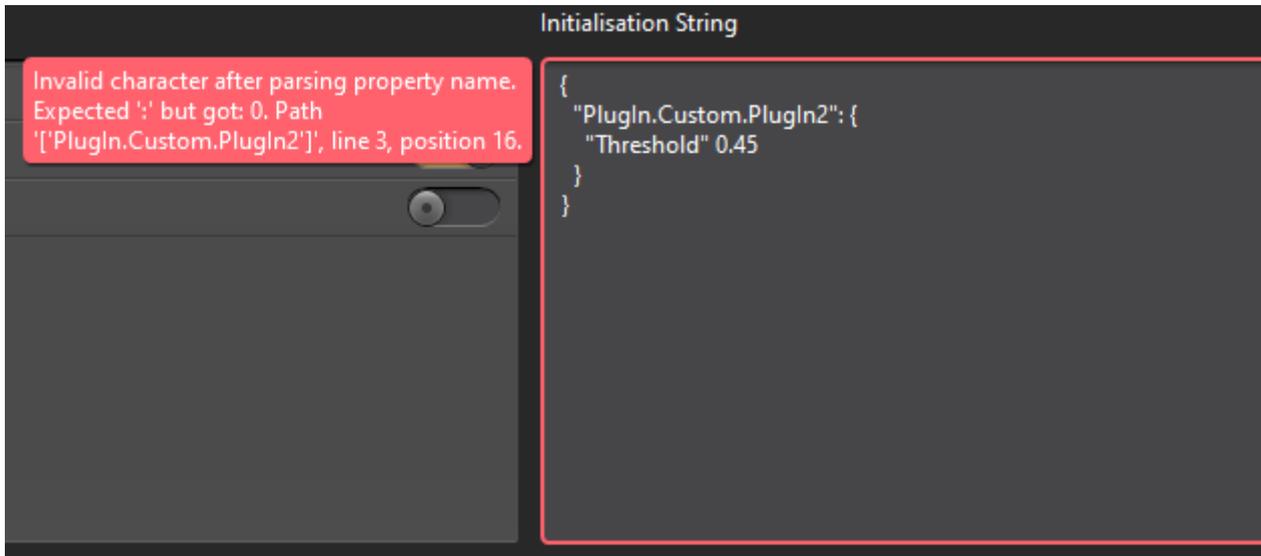


Figure 37 Chaîne d'initialisation mal configurée

### 7.3.3.4 Paramétrage

La plupart des tâches doivent être adaptées aux besoins de la fabrication. Par conséquent, les champs de sortie prennent en charge des paramètres qui sont résolus au moment où DataHUB Automation détecte qu'une fabrication a démarré. Par exemple, le paramètre «  $\$MachineName\$$  » est remplacé par le nom de la machine de la fabrication correspondante.

Pour faciliter le paramétrage des champs **Output path** (Chemin de sortie), **Description** ou **Initialisation String** (Chaîne d'initialisation), la saisie d'un «  $\$$  » ouvre une liste de paramètres pris en charge :

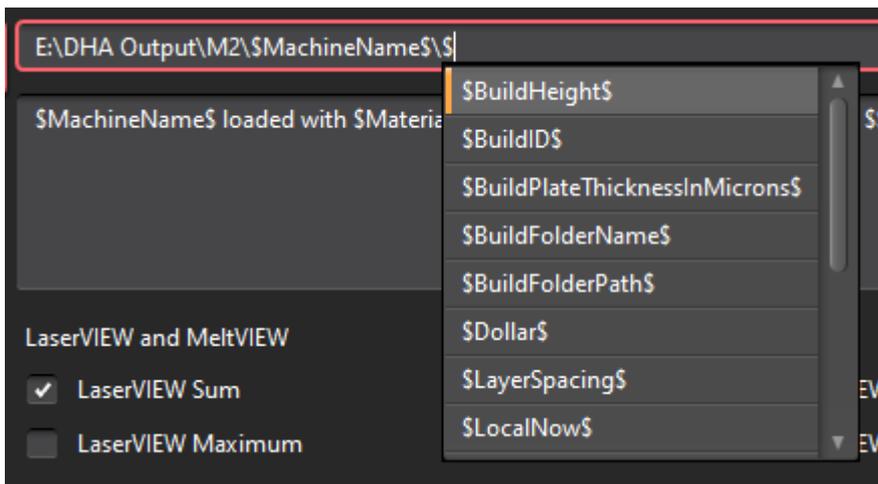


Figure 38 Sélection d'un paramètre dans la liste des paramètres pris en charge

Vous pouvez sélectionner un paramètre à l'aide des touches flèches haut et bas, puis l'insérer dans le champ correspondant en appuyant sur la touche Entrée, la touche Tab ou la barre d'espace. Vous pouvez également insérer un paramètre en cliquant dessus dans la liste.

## Paramètres pris en charge

Les paramètres reconnus par DataHUB Automation sont les suivants :

- `$BuildHeight$` : hauteur de la fabrication en millimètres
- `$BuildID$` : un identifiant unique pour la fabrication comme un code à 8 caractères
- `$BuildPlateThicknessInMicrons$` : épaisseur du plateau de fabrication définie pour une fabrication
- `$BuildFolderName$` : nom du dossier qui contient les données de surveillance de procédé de la fabrication
- `$BuildFolderPath$` : le chemin d'accès complet au dossier qui contient les données de surveillance de procédé de la fabrication
- `$Dollar$` : une séquence d'échappement pour le caractère littéral « \$ »
- `$LayerSpacing$` : espacement entre les couches en millimètres
- `$LocalNow$` : heure locale à laquelle DataHUB Automation a détecté la fabrication, au format « yyyy-MM-jj HH-mm-ss »
- `$MachineModel$`: modèle défini pour une fabrication
- `$MachineMSSVersion$` : version MSS de la machine définie pour une fabrication
- `$MachineName$`: nom de la machine défini pour une fabrication
- `$MachineSerialNumber$` : numéro de série de la machine défini pour une fabrication
- `$Material$` : matériau défini pour une fabrication
- `$MTTFileName$` : nom du fichier MTT défini pour une fabrication
- `$StartTime$`: heure de début définie pour une fabrication, au format « yyyy-MM-jj HH-mm-ss »

Lorsqu'une fabrication est traitée par DataHUB Automation, ces paramètres sont remplacés par les valeurs correspondantes pour la fabrication en question. Par exemple, la valeur `$MachineSerialNumber$` est remplacée par le numéro de série de la machine AM Renishaw qui réalise la fabrication.

---

**REMARQUE** : les paramètres sont sensibles à la casse.

---

## Mise en forme

Tous les paramètres numériques et les paramètres de date/heure peuvent être mis en forme en fonction des besoins. Si aucun format n'est spécifié, une mise en forme par défaut est utilisée. Il existe de nombreuses façons de mettre en forme des nombres et des dates ; pour obtenir des exemples, consultez la documentation en ligne sur le **formatage des chaînes de caractères en langage C#**. Tous les formats décrits ici sont pris en charge.

Un spécificateur de format est défini dans une chaîne après le paramètre, séparé par un caractère deux-points « : ». Par exemple, `$BuildHeight:0.00$` présente la hauteur de la fabrication mise en forme avec deux décimales, et une chaîne au format `$LocalNow:D$` présente la date/heure actuelle mise en forme comme une date/heure longue, soit « Mardi 26 juillet 2022 ».

### Exemples

Une nouvelle fabrication est détectée dans un dossier `<C:\Data\Q64\Build_1_mtt>`, depuis la machine Q64, à 10:30:23 2022/06/23, et se voit attribuer un ID de fabrication « A1B2C3D4 » :

#### Chemin sans paramètres

Chemin de sortie « `C:\Output` »

Toutes les données traitées (pour chaque fabrication) sont écrites dans le même et unique dossier `<C:\Output>`

#### Chemin avec un paramètre uniquement

Chemin de sortie « `$BuildFolderPath$` »

Toutes les données traitées pour cette fabrication sont écrites dans le dossier `<C:\Data\Q64\Build_1_mtt>`

#### Chemin avec un paramètre et une autre définition

Chemin de sortie « `$BuildFolderPath$\Output` »

Toutes les données traitées pour cette fabrication sont écrites dans le dossier `<C:\Data\Q64\Build_1_mtt\Output>`

#### Chemin avec deux paramètres

Chemin de sortie « `$BuildFolderPath$\Output $BuildID$` »

Toutes les données traitées pour cette fabrication sont écrites dans le dossier `<C:\Data\Q64\Build_1_mtt\Output A1B2C3D4>`

#### Chemin utilisant le caractère \$

Chemin de sortie « `$BuildFolderPath$\Output $Dollar$$BuildID$$Dollar$` »

Toutes les données traitées pour cette fabrication sont écrites dans le dossier `<C:\Data\Q64\Build_1_mtt\Output $A1B2C3D4$>`

#### Chemin avec plusieurs paramètres

Chemin de sortie « `F:\AMPM Outputs\$MachineSerialNumber$\$BuildFolderName$\$LocalNow$` »

Toutes les données traitées pour cette fabrication sont écrites dans le dossier `<F:\AMPM Outputs\Q64\Build_1_mtt\2022-06-23 10-30-23>`

### 7.3.3.5 La barre de menu



Figure 39 Barre de menu

La barre de menu contient des fonctions permettant de sauvegarder et de restaurer la session en cours, de passer en mode **Exercice Matchers** (Tester les *matchers*) et de charger les *matchers* vers le système actif.

1. Bouton « Enregistrer la session en cours »
2. Bouton « Ouvrir une session sauvegardée »
3. Bouton « Importer à partir d'une sauvegarde »
4. Bouton « Tester les *matchers* ». L'écran passe alors en mode « Tester les *matchers* » (disponible lorsque tous les *matchers* sont valides). Voir la section « Test du comportement d'un jeu de *matchers* » à la page 7-23 pour plus de détails.
5. Bouton « Charger les *matchers* dans DataHUB Automation »

#### Sauvegarde et restauration de session

Lorsque vous cliquez sur le bouton « Enregistrer la session en cours » (N° 1), la boîte de dialogue **Save** (Enregistrer) s'affiche et vous permet de naviguer vers un emplacement de sauvegarde de la tâche en cours. Ceci **ne va pas affecter** le système actif.

Pour restaurer une session sauvegardée, il suffit de cliquer sur le bouton « Ouvrir une session sauvegardée » (N° 2). Ensuite, un navigateur de fichiers s'affiche et vous permet de sélectionner une session sauvegardée. Si la session est chargée avec succès, la liste complète des *matchers* et tous leurs détails sont remplacés par ceux contenus dans la session chargée. En cas d'échec de chargement pour une raison ou une autre, la session existante est préservée.

#### Tester les *matchers*

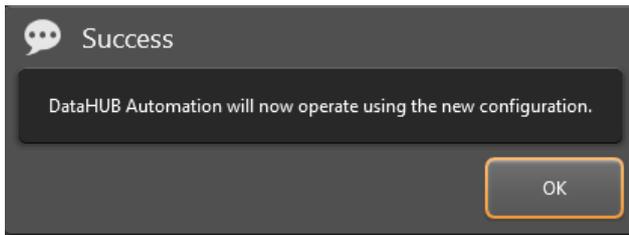
Avant de charger les *matchers* dans le système d'automatisation actif, il est conseillé de tester d'abord la nouvelle configuration des *matchers* sur quelques exemples de fabrication, afin de vérifier le comportement général du système. Le bouton « Tester les *matchers* » (N° 4) fait passer l'application en mode test et diagnostic (Voir la section « Test du comportement d'un jeu de *matchers* » à la page 7-23).

#### Chargement de la configuration de l'automatisation dans DataHUB Automation

Lorsque vous cliquez sur le bouton « Charger les *matchers* dans DataHUB Automation » (N° 5), vous chargez les *matchers* dans le système actif, **ce qui remplace** la configuration précédente. Il faut qu'il y ait au moins un *matcher* et que tous les *matchers* soient valides pour pouvoir charger les *matchers*.

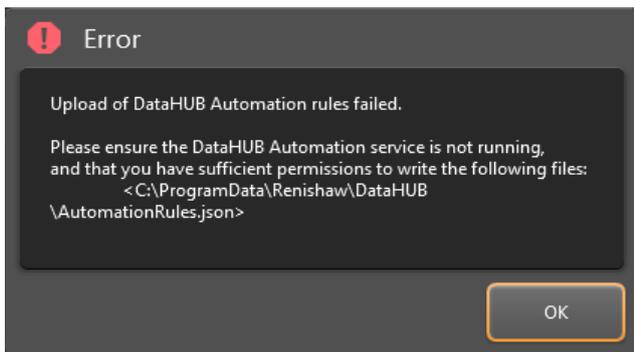
Le chargement doit être confirmé et, pour éviter toute perte de données accidentelle, la configuration actuelle active est automatiquement sauvegardée (Voir la section « Sauvegarde de la configuration d'automatisation » à la page 7-20).

Si le chargement a réussi, une boîte de dialogue de confirmation s'affiche :



**Figure 40** Chargement réussi

Si le chargement échoue, une boîte de dialogue s'affiche et montre les détails de l'échec, par exemple :



**Figure 41** Échec d'un chargement

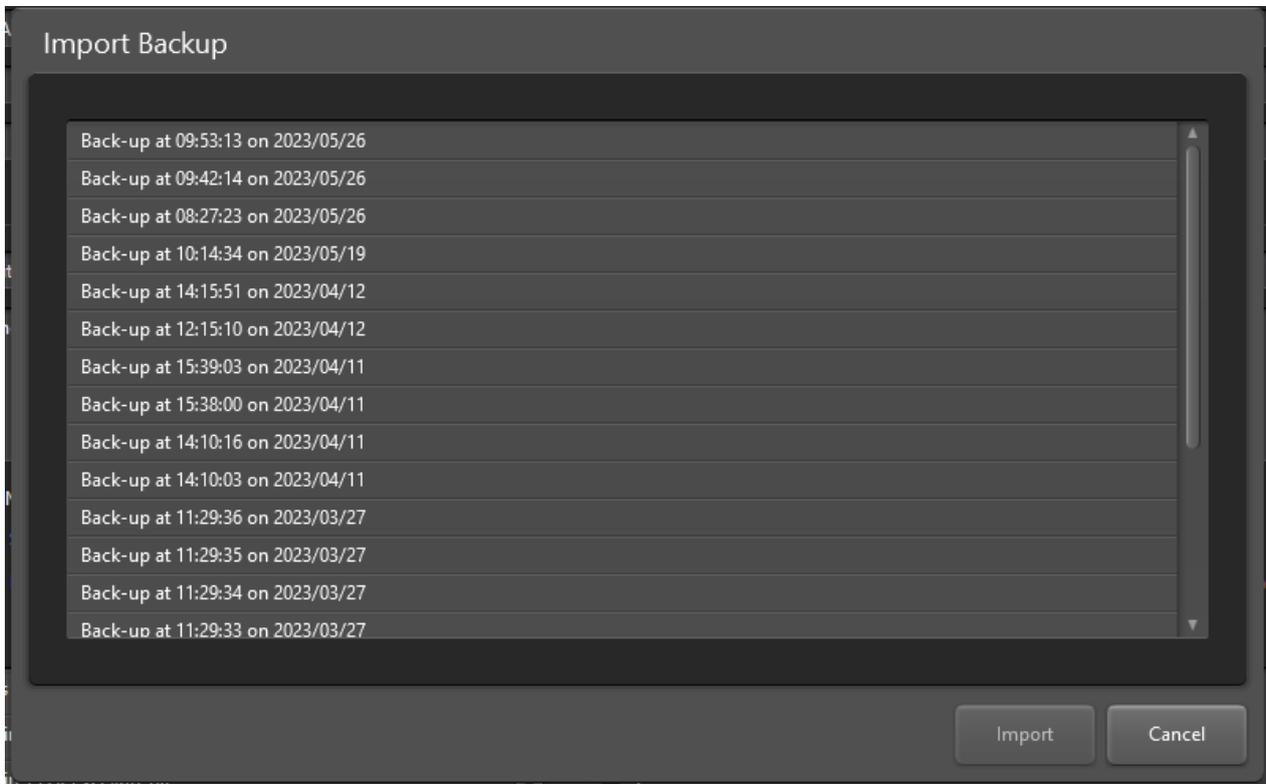
### **Sauvegarde de la configuration d'automatisation**

La configuration d'automatisation précédente est perdue lorsqu'une nouvelle configuration est chargée dans le système actif. Pour s'assurer qu'il existe un point de récupération en cas de problème avec la nouvelle configuration, la configuration précédente est sauvegardée et marquée avec l'heure de la sauvegarde.

Si la sauvegarde échoue pour quelque raison que ce soit, les échecs sont affichés et vous pouvez continuer ou annuler le chargement ; si vous continuez, vous écrasez la configuration de l'automatisation avec le risque de ne pas pouvoir la restaurer si vous le souhaitez.

## Restauration d'une sauvegarde de la configuration d'automatisation

Lorsque vous cliquez sur le bouton « Importer à partir d'une sauvegarde » (N° 3 sur la Figure 39), une boîte de dialogue contenant la liste de toutes les sauvegardes effectuées sur cette machine s'affiche.



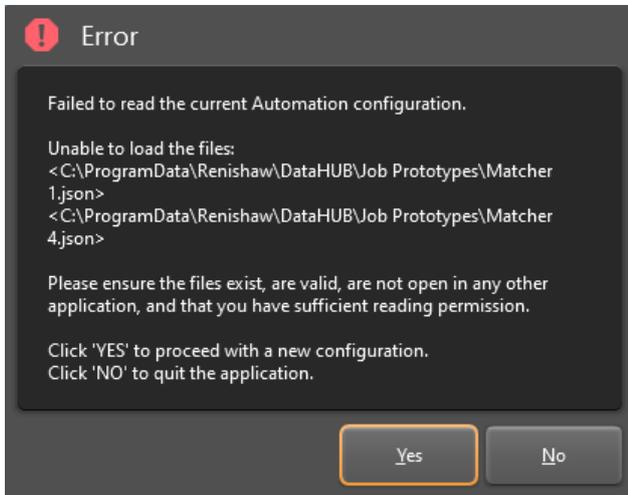
**Figure 42** Sauvegardes disponibles

Les sauvegardes sont identifiées par la date et l'heure à laquelle elles ont été effectuées. Sélectionnez la sauvegarde à restaurer et cliquez sur le bouton **Import** (Importer). Ceci permet de charger la configuration sauvegardée dans l'application, **mais pas** dans le système actif. Le téléchargement de la configuration chargée sur le système actif rétablit le système actif à l'état importé.

En cas de problème lors du chargement de la copie de sauvegarde, ou si celui-ci est annulé, la configuration actuelle n'est pas modifiée.

### 7.3.4 Récupération à partir de configurations corrompues

Si l'application ne parvient pas à charger la configuration actuelle, une erreur s'affiche. Vous avez alors le choix de continuer à configurer DataHUB Automation à partir d'une page blanche ou de quitter l'application pour préserver l'état du système dans l'optique d'un diagnostic.



**Figure 43** Démarrage de DataHUB Automation avec une configuration corrompue

### 7.3.5 Test du comportement d'un jeu de *matchers*

Avant de charger les *matchers* dans le système actif, il est conseillé de vérifier que les nouveaux *matchers* se comportent comme prévu.

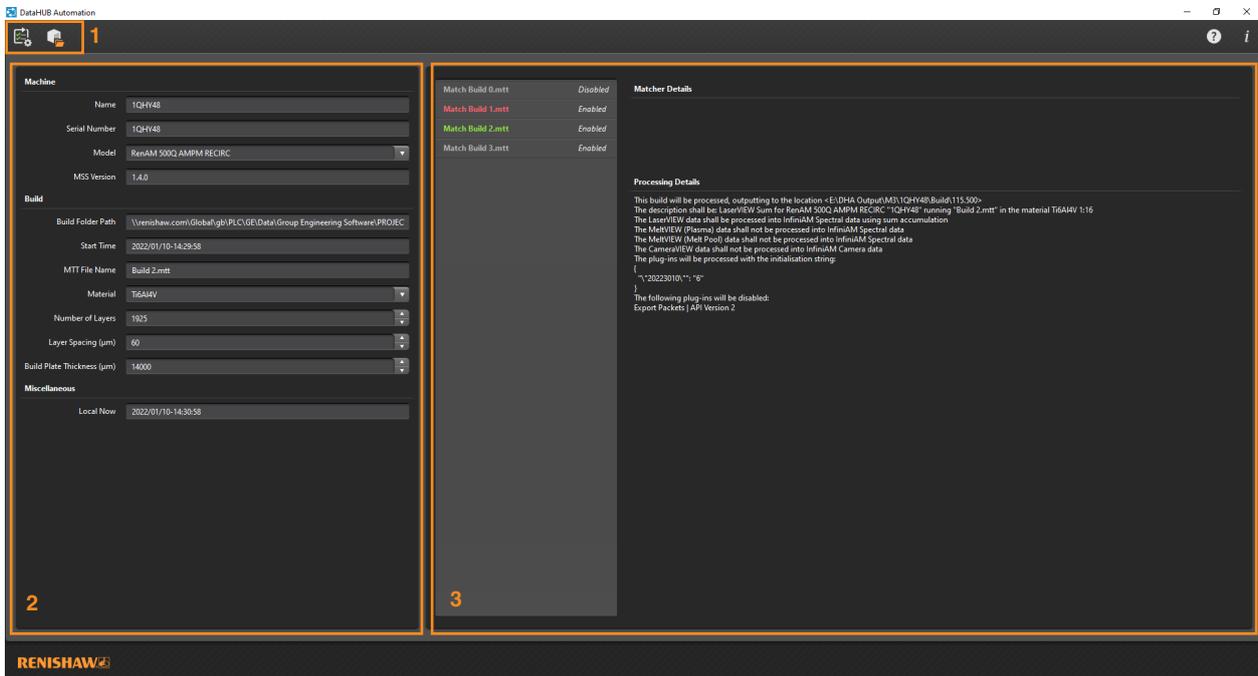


Figure 44 Mode « Tester les *matchers* »

En mode « Tester les *matchers* », il existe trois éléments principaux :

1. La barre de menu.
2. La saisie des détails de la fabrication (test).
3. Le résultat de l'exécution des détails de la fabrication test avec les *matchers*.



Figure 45 Barre de menu

La barre de menu offre des fonctions permettant de passer au mode Configuration des *matchers* et de charger des données de test à partir d'une fabrication réelle.

1. Bouton « Tester les *matchers* »
2. Bouton « Charger les données de test à partir d'une fabrication »

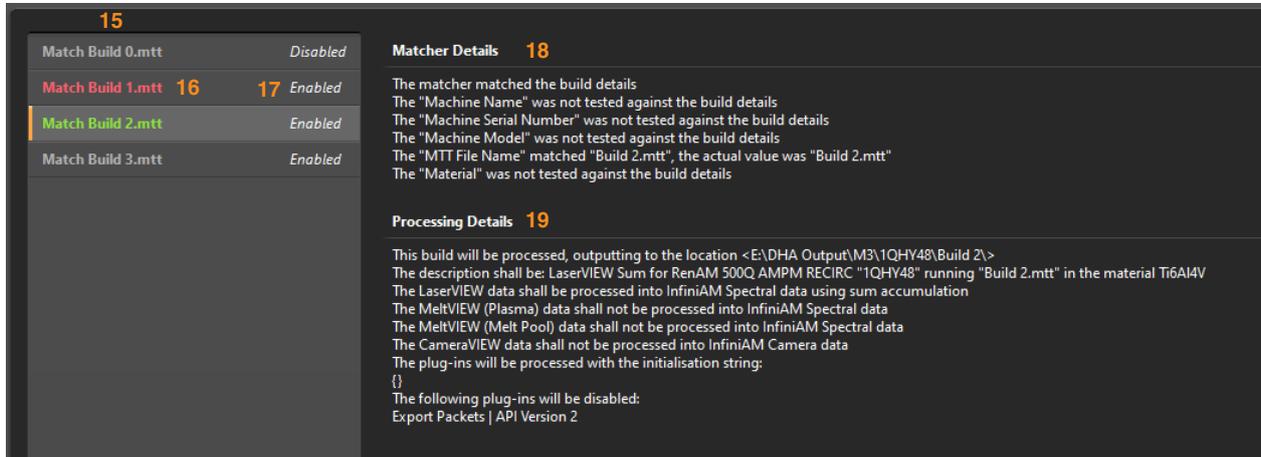
Machine		
Name	1QHY48	3
Serial Number	1QHY48	4
Model	RenAM 500Q AMPM RECIRC	5
MSS Version	1.4.0	6
Build		
Build Folder Path	F:\AMPM\1QHY48\Build 2	7
Start Time	2022/01/10-14:29:58	8
MTT File Name	Build 2.mtt	9
Material	Ti6Al4V	10
Number of Layers	1925	11
Layer Spacing (µm)	60	12
Build Plate Thickness (µm)	14000	13
Miscellaneous		
Local Now	2022/01/10-14:30:58	14

**Figure 46** Saisie des détails de la fabrication test

Le volet de gauche offre des fonctions qui définissent les « détails de la construction », c'est-à-dire les données de test qui doivent soumise aux *matchers*.

3. Le champ **Machine Name** (Nom de la machine)
4. Le champ **Serial Number** (Numéro de série)
5. Le champ **Machine Model** (Modèle de la machine)
6. Le champ **MSS Version** (Version MSS)
7. Le champ **Build Folder Path** (Chemin d'accès au dossier de la fabrication)
8. Le champ **Start Time** (Heure de début)
9. Le champ **MTT file name** (Nom du fichier MTT)
10. Le champ **Material** (Matériau)
11. Le champ **Number of Layers** (Nombre de couches), flèches haut et bas

12. Le champ **Layer Spacing** (Espacement des couches), flèches haut et bas
13. Le champ **Build Plate Thickness** (Épaisseur du plateau de fabrication), flèches haut et bas
14. Le champ *Local Now* (Heure locale du jour)



**Figure 47** Résultats après avoir soumis les détails de la fabrication test aux *matchers*

Le volet de droite affiche les résultats après avoir soumis les détails de la fabrication aux *matchers*.

15. La liste des *matchers*
16. Le nom du *matcher*
17. L'état du *matcher* (activé/désactivé)
18. Les détails du *matcher*
19. Les détails du traitement

### 7.3.5.1 Saisie des détails de la fabrication

Pour tester un jeu de *matchers*, il faut disposer de données de fabrication test valides. Chaque champ susceptible de faire l'objet d'un test ou d'une substitution dans la sortie doit être renseigné. Certains de ces champs doivent répondre à des critères supplémentaires pour être valides :

- Les champs **Start Time** (Heure de début) (N° 8 sur la Figure 46) et **Local Now** (Heure locale du jour) (N° 14) doivent être des dates et heures valides, au format identifié par le texte affiché en filigrane sur l'illustration.
- Le champ **MTT File Name** (N° 9) doit être un nom de fichier valide.
- Le champ **Build Folder Path** (Chemin d'accès au dossier de la fabrication) (N° 7) doit être un chemin d'accès valide.

Si l'un des champs n'est pas valide, une erreur identifiant le problème s'affiche à côté des données concernées et aucun résultat n'est affiché.

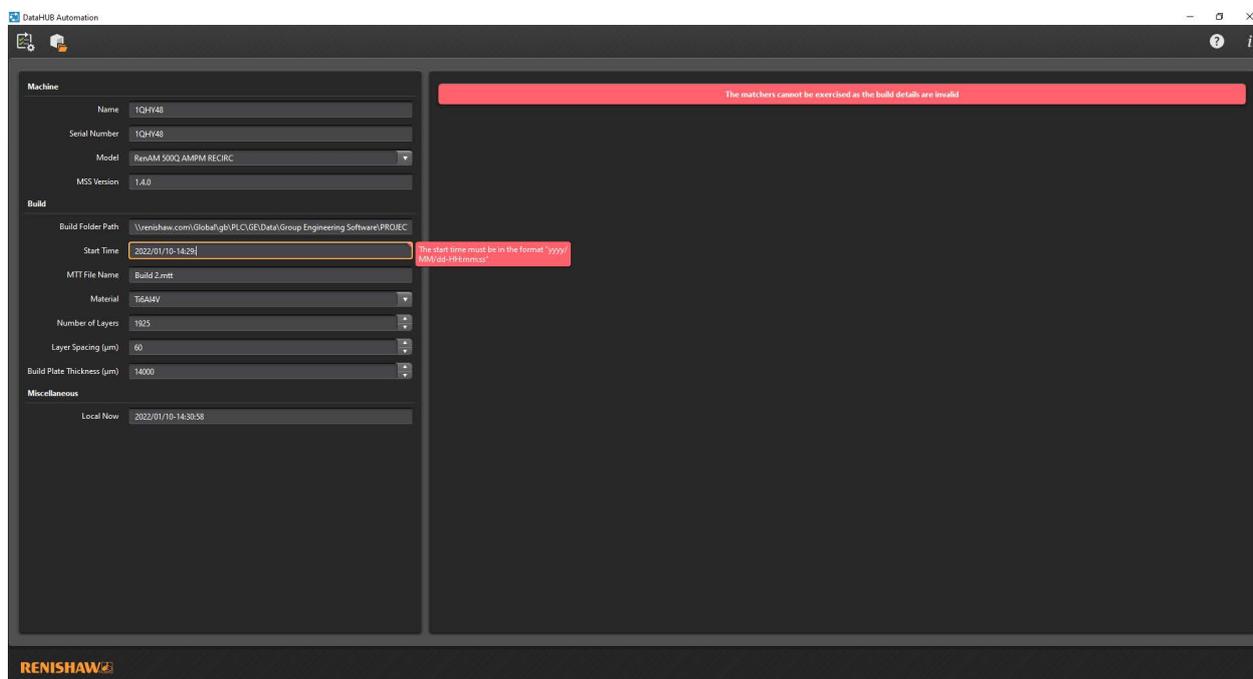


Figure 48 Heure de début non valide

De plus, en données réelles, les champs **Machine Model** (Modèle de machine) (N° 5) et **Material** (Matériau) (N° 10) sont souvent tirés d'une liste commune de valeurs. Lorsque vous cliquez sur la flèche vers le bas, les valeurs standard disponibles pour ces champs s'affichent.

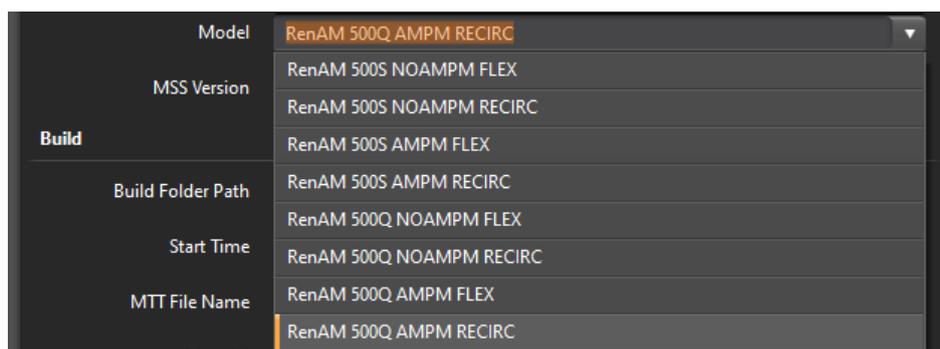


Figure 49 Valeurs standard pour les modèles de machine

Si tous les champs sont valides, les données de test sont soumises au jeu de *matchers* et les résultats du test s'affichent à droite de l'écran.

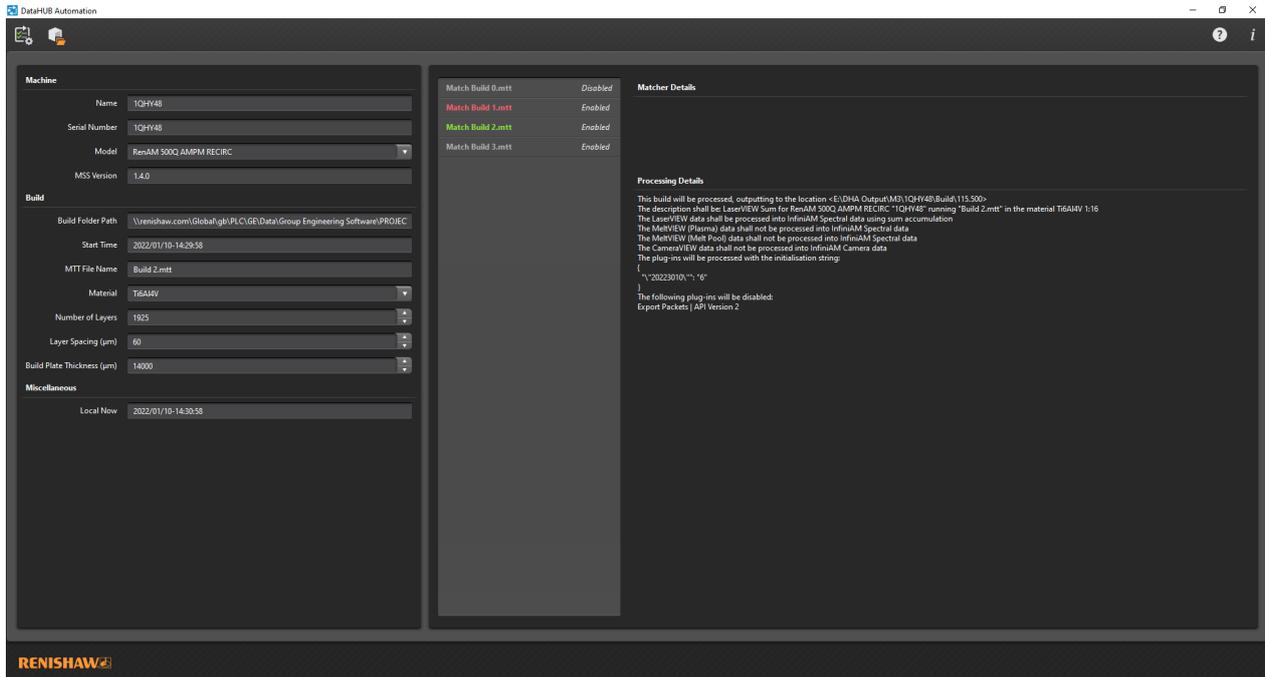


Figure 50 Test valide complet des détails de la fabrication

Si un champ est modifié, en admettant qu'il est valide, les nouvelles données sont soumises au jeu de *matchers* et les résultats sont mis à jour.

### 7.3.5.2 Chargement d'une fabrication

Pour des raisons pratiques, ou pour reproduire une interaction à partir du système actif, vous pouvez charger les données d'une fabrication réelle directement dans DataHUB Automation. Lorsque vous cliquez sur le bouton « Charger les données de test à partir d'une fabrication » dans la barre de menu (N° 2 sur la Figure 45), une boîte de dialogue **Open Folder** (Ouvrir un dossier) s'affiche. Naviguez jusqu'à un dossier contenant des données de surveillance de procédé.

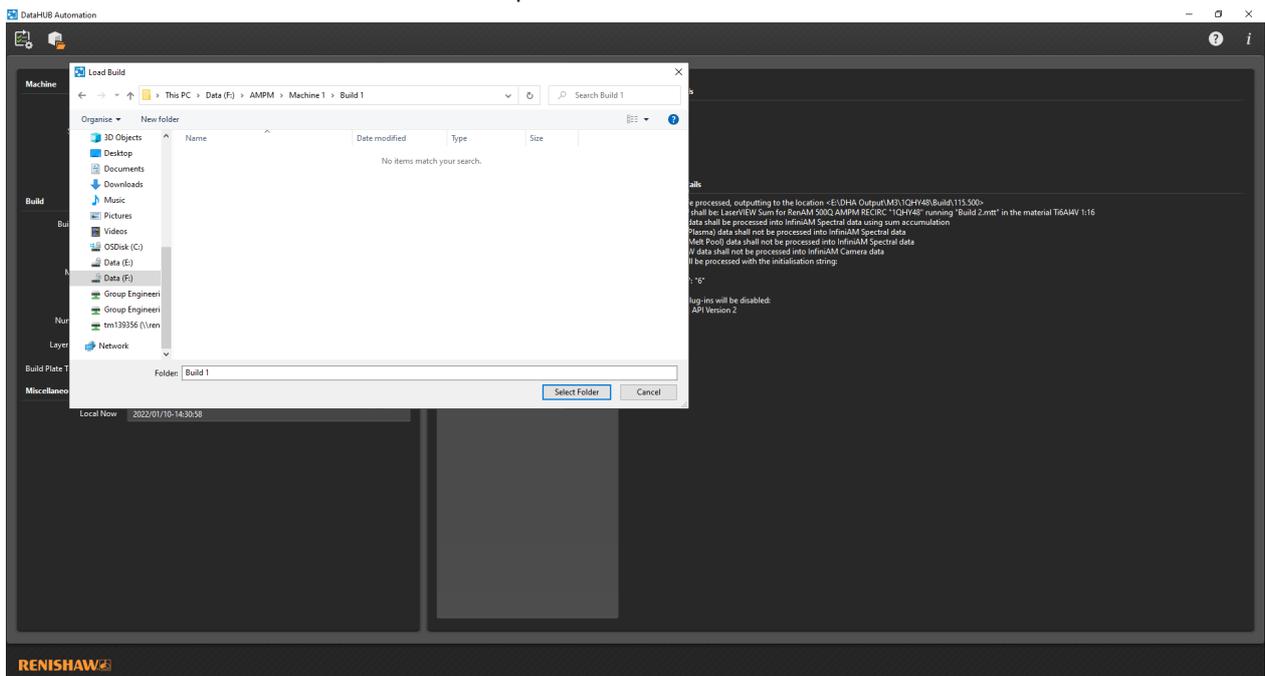


Figure 51 Accès à une fabrication

DataHUB Automation met à jour les champs à l'aide des données contenues dans cette fabrication. S'il n'est pas possible de charger la fabrication pour une raison ou une autre, les champs restent inchangés.

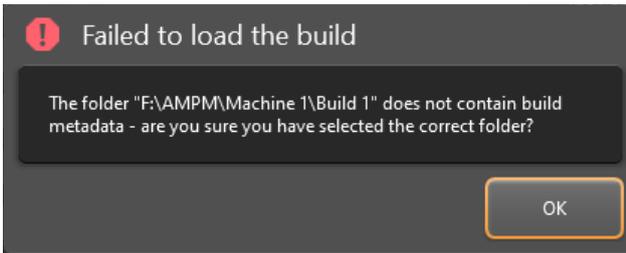


Figure 52 Sélection d'un dossier qui ne contient pas de fabrication

Une fois les données chargées, elles peuvent être modifiées, si nécessaire.

---

**REMARQUE** : toutes les données héritées ne sont pas prises en charge. Seules les fabrications produites par une machine fonctionnant avec MSS v1.4.0 ou une version ultérieure peuvent être chargées.

---

### 7.3.5.3 Interprétation des résultats

Une vue d'ensemble des résultats est présentée sous la forme d'une liste (N° 15 sur la Figure 47). Chaque *matcher* est identifié par un code couleur (N° 16) qui indique ce qui s'est passé pendant les tests :

- Gris : n'a pas été exécuté (soit parce qu'il a été explicitement désactivé, soit parce qu'un *matcher* précédent a fait l'objet d'une correspondance)
- Rouge : a été exécuté, mais ne correspondait pas aux données de test
- Vert : a été exécuté et correspond aux données de test

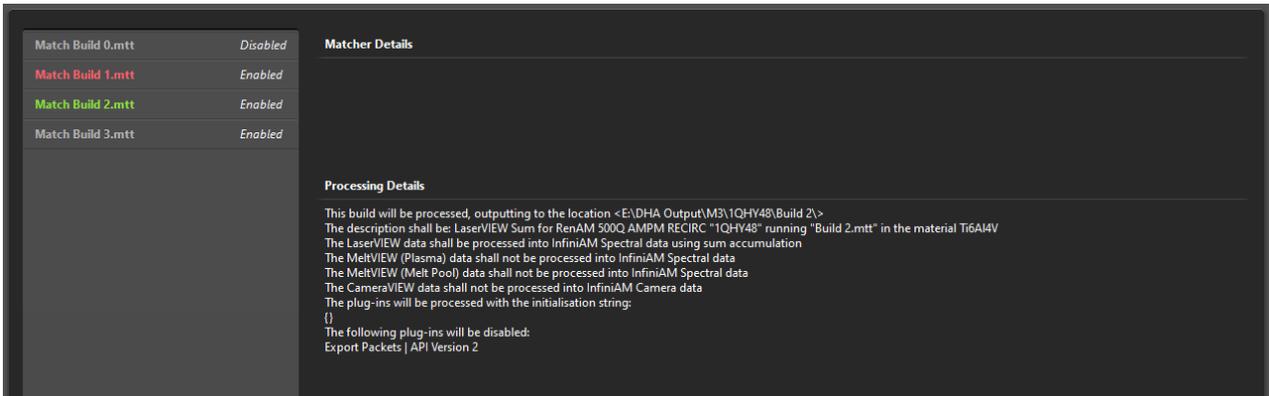
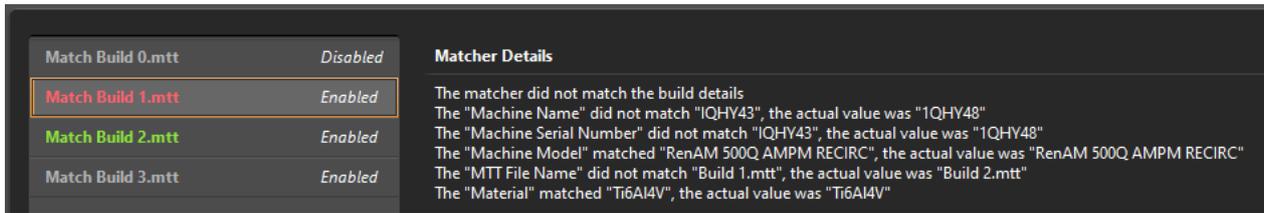


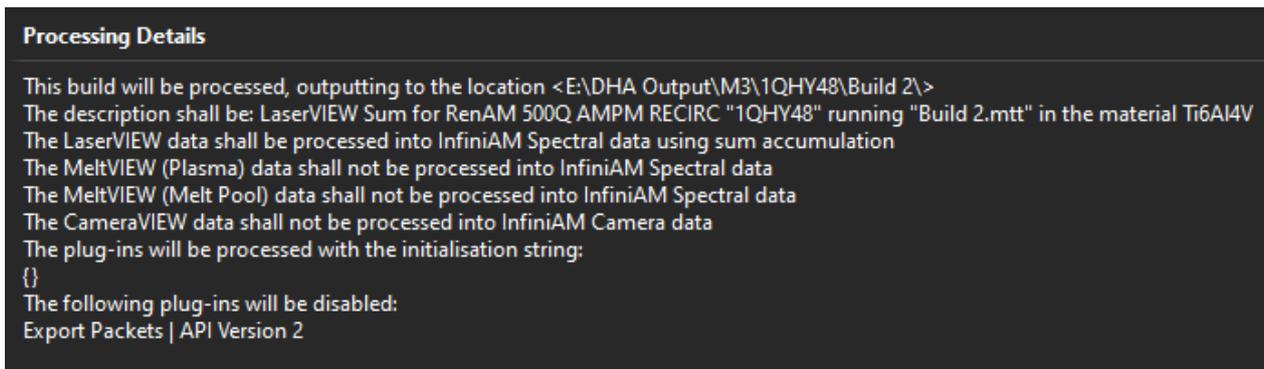
Figure 53 Résultats lorsque les données correspondent au troisième *matcher* dénommé « Match Build 2.mtt »

La sélection d'un *matcher* affiche des détails sur les raisons pour lesquelles ce *matcher* a réussi, échoué ou ne s'est pas exécuté sur les données de test.



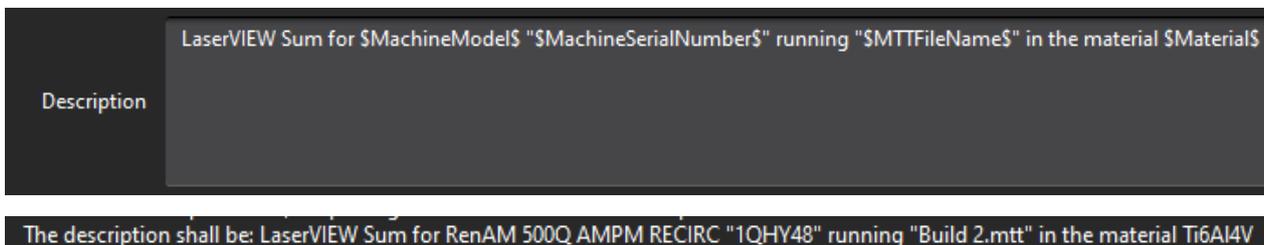
**Figure 54** Raison pour laquelle les données de test n'ont pas répondu au *matcher* « Match Build 1.mtt »

Le traitement (le cas échéant) qui sera effectué par DataHUB Automation est affiché en dessous.



**Figure 55** Traitement qui serait lancé si une fabrication identique était générée dans le système actif

Les résultats répondent à tous les paramètres des champs **Output Path** (Champ de sortie), **Description** ou **Plug-in Initialisation String** (Chaîne d'initialisation du plug-in) du *matcher* correspondant en fonction des données de test.



**Figure 56** Manière dont les paramètres (affichés dans la configuration des *matchers*) sont appliqués aux détails de la fabrication test.

### 7.3.5.4 Configuration avancée des *matchers*

Après l'évaluation des *matchers*, on peut constater qu'ils ne se comportent pas comme prévu et qu'il est nécessaire de les modifier. En revanche, le test peut avoir prouvé qu'ils se comportent comme prévu et qu'il convient de les déployer dans le système actif. Dans les deux cas, lorsque vous cliquez sur le bouton « Configurer les *matchers* » (N° 1 sur la Figure 45), vous revenez au mode précédent.

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## 8 Résolution des problèmes

### 8.1 Arrêt, démarrage et redémarrage d'un service Windows

Les opérations principales de DataHUB sont effectuées par une sélection de services Windows exécutés en arrière-plan à tout moment. Lorsqu'une erreur critique se produit, ou lors de certaines opérations de maintenance, il peut être nécessaire d'administrer ces services. Pour ce faire, vous pouvez utiliser les outils standard fournis par Windows.

Pour plus de facilité, quelques opérations courantes sont documentées ici ; l'administration des services Windows nécessite un compte d'utilisateur doté des droits d'administrateur.

1. Ouvrez l'application **Services** en tant qu'administrateur.

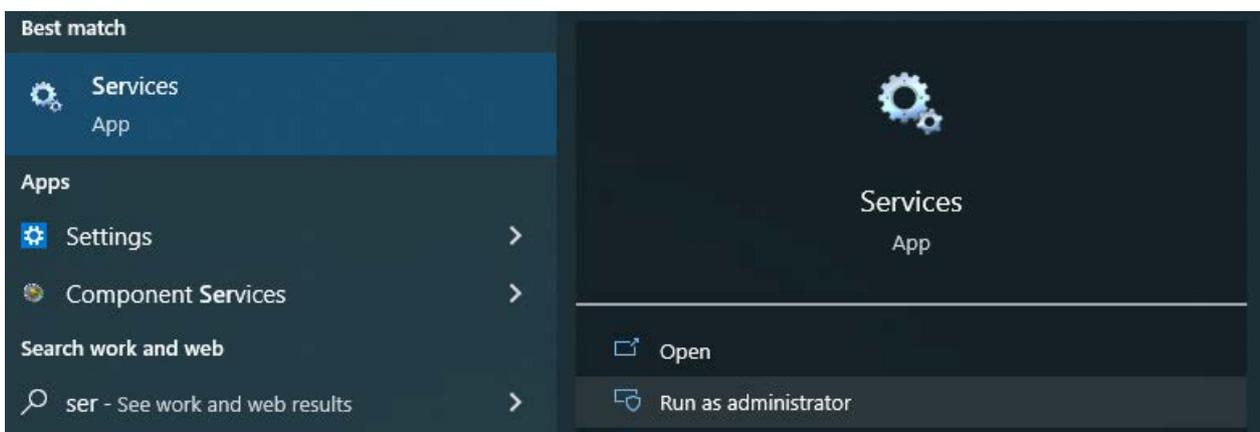


Figure 57 Ouverture de l'application **Services** en tant qu'administrateur

2. Recherchez le service que vous souhaitez administrer. Dans des circonstances normales, DataHUB Automation et DataHUB Service devraient être à l'état **Running** (En cours d'exécution). Selon que la connexion à Renishaw Central a été configurée ou non, DataHUB Central peut afficher ou non l'état **Running**.



Figure 58 Navigation vers DataHUB Service

3. Faites un clic droit sur le service pour afficher le menu contextuel. Si le service est en cours d'exécution, il peut être arrêté ou redémarré en cliquant sur l'option appropriée :

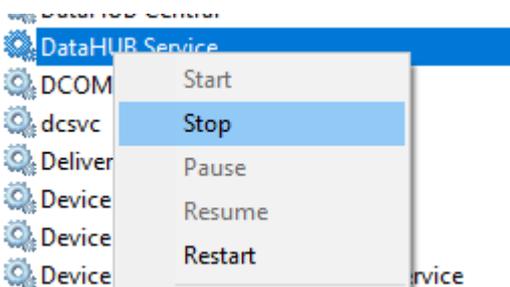


Figure 59 Arrêt de DataHUB Service

Si le service est arrêté, vous pouvez le démarrer :

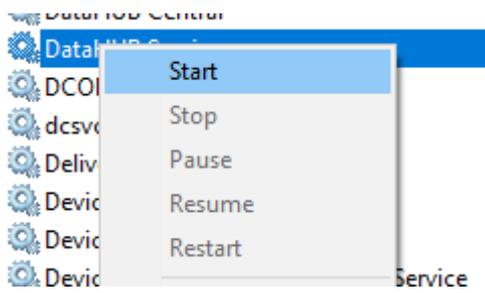


Figure 60 Démarrage de DataHUB Service

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

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



#renishaw

 +33 1 64 61 84 84

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

© 2023 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-5800-6851-01-A

Édition : 10.2023