

L’assurance qualité en fabrication additive

28 avril 2020, 02:00

Laurent Voets

L'assurance qualité en additive manufacturing passe par le contrôle strict de la matière première et son suivi tout au long des processus de production.

Dans le cadre de l'additive manufacturing, l’assurance qualité de la matière première, qu’elle soit sous forme de poudre, de fil ou autre, est d’une importance capitale afin de garantir la répétabilité des fabrications successives ainsi que les propriétés des pièces finales. Les spécifications de la matière première doivent être clairement établies par l’utilisateur final en ce qui concerne les propriétés du matériau, et par le fabricant/fournisseur en ce qui concerne spécifiquement les caractéristiques impactant directement la mise en œuvre. Il peut s’agir des propriétés particulaires (granulométrie, morphologie), des propriétés du vrac (écoulement), des propriétés chimiques (composition chimique, contamination) et des propriétés mécaniques. Toutes ces informations doivent être documentées par le producteur de matière et le fabricant de pièces afin d’en assurer la traçabilité.

Il existe plusieurs normes publiées ou en cours d’élaboration qui définissent des exigences et recommandations liées aux matières premières. Elles ne donnent pas de valeurs chiffrées pour les caractéristiques et propriétés mais proposent plutôt une procédure et attirent l’attention sur certains points importants. Pour s’assurer que la matière première présente les propriétés et la qualité requises, différentes étapes et différents tests doivent être définis ainsi que la documentation qui y

est associée.

Tout d'abord, le lot de matière première doit être contrôlé à la réception. Respecte-t-il les spécifications définies et est-il identifié pour la traçabilité ? Le certificat matière du fabricant doit contenir les résultats d'analyse des caractéristiques qui ont un impact critique sur le procédé de fabrication envisagé et qui sont spécifiques au lot de poudre vendu. Il permet de vérifier que la matière respecte les spécifications reprises dans le bon de commande du client. De façon régulière, la conformité vis-à-vis de ces spécifications doit être vérifiée en interne ou par une tierce partie.

Les conditions de stockage des lots réceptionnés doivent suivre les recommandations du fournisseur en termes de contrôle des conditions ambiantes telles que l'humidité, la température et le risque de contamination, avec une définition claire et précise des limites acceptables pour chaque paramètre. Si ces conditions et limites ne sont pas connues, elles doivent impérativement être analysées et déterminées.

Avant le lancement d'une fabrication, diverses opérations pouvant impacter la qualité de la matière doivent être réalisées, encodées et suivies, comme par exemple, dans le cas d'une poudre :

- Le tamisage, influencé par divers paramètres comme les dimensions des mailles du tamis et les conditions ambiantes
- Les conditions de recyclage de la poudre, le nombre maximum de recyclage qu'un lot peut subir, le rapport de mélange poudre neuve/recyclée
- La procédure élaborée pour l'obtention d'un mélange homogène et la procédure de prise d'échantillon représentatif

Chaque nouveau lot doit être testé, de même que chaque nouveau mélange de poudre vierge et recyclée. Les caractéristiques critiques de la matière impactant la qualité doivent être suivies et analysées régulièrement. Afin de minimiser le nombre de tests et assurer un haut niveau d'homogénéité, il est conseillé de mélanger des volumes aussi grands que possible.

Chaque transport de matière vers et en provenance de la machine d'impression 3D doit se faire de façon à éviter les contaminations croisées, par exemple à l'aide de cartouches ou de containers scellés, l'objectif étant de minimiser, voire d'exclure, tout contact avec l'environnement. L'historique de la matière doit être documenté : quantité de matière ajoutée ou retirée, nombre de cycles de production subi par la matière et distribution du lot. Chaque lot usagé doit être identifié de manière unique.

À travers divers projets prénormatifs, Sirris travaille activement depuis plusieurs années sur ce domaine en particulier. Plusieurs équipements d'analyse et de contrôle de l'état de la matière première sont exploités afin de déterminer l'impact des différentes caractéristiques sur le procédé et sur la qualité des pièces fabriquées. Tous ces équipements sont également à la disposition des industriels pour des analyses spécifiques.

Plus d'infos peuvent être obtenues par contacter nos expert :
bruno.verlee@sirris.be
laurent.voets@sirris.be

Sources

ISO/ASTM 52902:2019 Fabrication additive - Pièces types d'essai - Évaluation de la capacité géométrique des systèmes de fabrication additive

ISO/ASTM 52904:2019 Fabrication additive - Caractéristiques et performances du procédé - Pratique du procédé de fusion sur lit de poudre métallique en vue de répondre aux applications critiques
ISO/ASTM WD 52920-2: Additive manufacturing - Qualification principles - Quality requirements for industrial additive manufacturing sites
ISO/ASTM DIS 52925:2019 Procédés de fabrication additive - Frittage laser de pièces polymères / fusion laser sur lit de poudre de pièces polymères - Qualification des matériaux

Auteurs



Laurent Voets