

**Effective
Programme**



**Experience
the Difference!**

Arnold Umformtechnik : le système CleanCon[®] remplace « la propreté technique »

La « propreté technique » est de plus en plus exigée pour les pièces essentielles au fonctionnement – Avec „CleanCon[®]“, l'entreprise Arnold Umformtechnik GmbH établit une échelle de propreté technique des pièces – l'entreprise dispose d'un laboratoire privé rigoureux – les objectifs des contrôles sont élaborés conjointement avec le donneur d'ordre

(Forchtenberg) En qualité de spécialiste des solutions d'assemblage intelligentes et de fournisseur de l'industrie automobile, l'entreprise Arnold Umformtechnik GmbH est particulièrement concernée par les exigences de qualité de la norme VDA 19 : « contrôle de la propreté technique - particules souillées se déposant sur des pièces automobiles essentielles au fonctionnement ». C'est pourquoi, face à l'exigence croissante des clients concernant la « propreté technique » - la taille des particules de poussière sur les surfaces des pièces détachées devant se situer entre $200\mu\text{m}$ et $400\mu\text{m}$ maximum – les spécialistes de l'assemblage de Forchtenberg ont, dès 2005 et en étroite partenariat avec le Fraunhofer Institut, lancé un projet de développement. Ce partenariat a, entre autres, développé des critères de contrôle permettant d'établir un classement des produits, selon leur qualité et sur la base de ces directives. Grâce à un travail de base intensif, Arnold dispose désormais pour ses produits, avec la norme de propreté CleanCon[®], de références de contrôle fournissant une échelle de critères d'admissibilité pour les impuretés. Ainsi les exigences de qualité peuvent-elles être pour la première fois comparées en fonction de l'échelle des critères de « propreté technique ».

Suivant la tendance à la miniaturisation, les pièces détachées et les modules ne sont pas seulement plus petits, mais également plus complexes et plus performants. De nombreuses défaillances sur des pièces mécaniques ou électroniques sont causées par des particules microscopiques. Outre la forme du pro-

Le groupe Arnold est une filiale à part entière du consortium planétaire Würth, qui, avec plus de 60 000 collaborateurs et 384 sociétés à travers le monde, réalise un chiffre d'affaires de plus de 7 milliards d'euros.



Illustration 1 :
le laboratoire de contrôle d'Arnold

duit, le montage, ainsi que la maintenance, le transport et l'emballage ont une incidence sur le degré de « propreté technique ». C'est surtout au cours de la fabrication, de l'usinage et de la logistique de pièces de la catégorie C, telles les vis et écrous, que se forme un inopportun résidu d'impuretés, qui se dépose sur les pièces sous forme de particules plus ou moins grosses. Pour l'entreprise Arnold, la maîtrise des impuretés est dès aujourd'hui une condition préalable essentielle pour obtenir la qualité souhaitée tout au long du processus de fabrication et jusqu'à la livraison.

La propreté des pièces comme critère de qualité

Il existe de nombreux risques de contamination par des particules tout au long de la chaîne de production. Alors que, durant la phase de fabrication, les facteurs de répercussion sont en grande partie maîtrisables – prenons le cas, par exemple, d'une vis en acier - des conditions ambiantes différentes, telles la température ou l'humidité de l'air, donnent, pour des produits similaires, des résultats de mesures différents. Les revêtements et secousses ultérieurs au cours de la confection et de l'emballage des pièces se révèlent être des vecteurs de contamination supplémentaires. Pour les responsables de l'entreprise

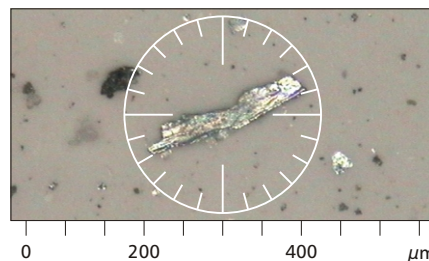


Illustration 2 : taille d'une particule de poussière

Arnold Umformtechnik, la « technique de propreté » est un facteur de qualité, de bon fonctionnement et de pérennité des produits et modules. Ce sont avant tout les éléments essentiels au bon fonctionnement des véhicules modernes qui sont concernés. Des mesures continues, visant à améliorer les pro-

**Effective
Programme**



**Experience
the Difference!**

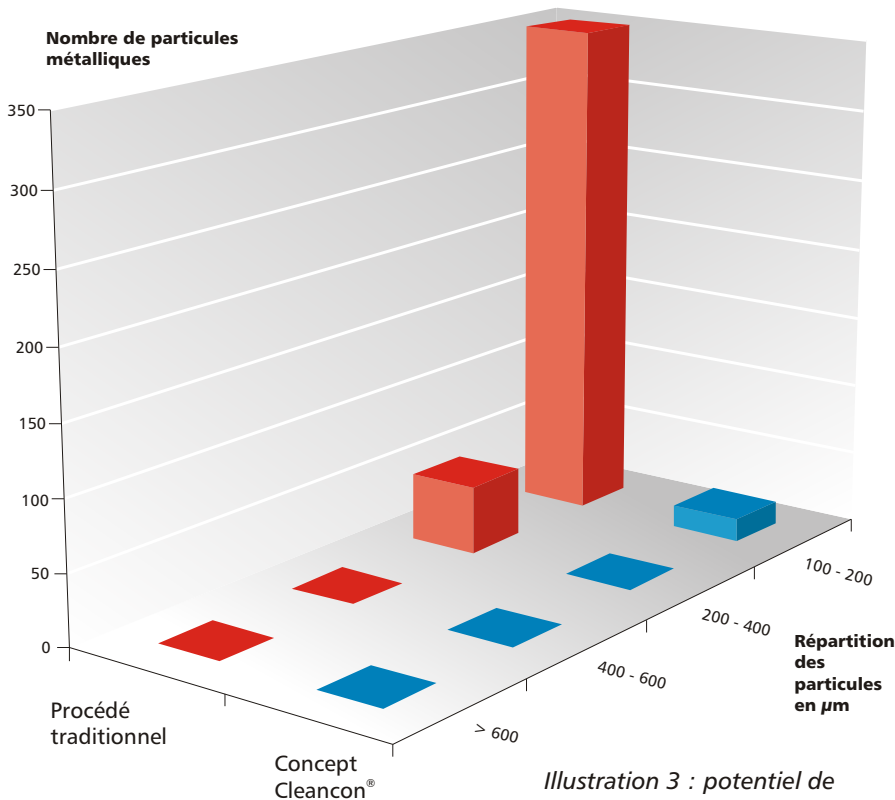


Illustration 3 : potentiel de croissance avec le concept Cleancon[®] d'Arnold

VDA 19

La norme VDA 19, élaborée par le QCM (Centre de Gestion de la Qualité) de l'Union des Constructeurs Automobiles allemands (VDA), en partenariat avec le Fraunhofer Institut pour la Technique de Construction et d'Automatisation (IPA), détermine pour la première fois la quantité de particules souillées liées à la fabrication, telles les copeaux et la poussière. Les contaminations filmiques ne sont pas concernées par cette directive. La norme VDA est utilisée pour les pièces automobiles nécessaires au fonctionnement, telles certains composants des systèmes de carburants, circuits d'huile, systèmes de freinage, circuits de refroidissement, systèmes hydrauliques et systèmes d'aération. La directive indique la méthode à suivre pour extraire les particules et les analyser, afin d'évaluer et de comparer la « propreté technique » des surfaces d'une pièce. La norme VDA ne détermine pas de classification des états des surfaces en « classes de propreté » admissibles pour une pièce, selon la quantité, la taille et le genre et d'un point de vue technique et fonctionnel.

duits répondent aux exigences de qualité de plus en plus drastiques. Les contrôles sont préconisés depuis le design jusqu'à l'emballage du produit fini, en passant par la fabrication.

Calcul des coûts et profits pour la fixation de la valeur limite

Avec la norme VDA 19, une directive permettant pour la première fois de quantifier les particules résiduelles liées à la fabrication et contenant des impuretés telles les copeaux et la poussière a été établie en novembre 2005. Cette directive préconise des méthodes et des procédés d'extraction de particules et d'analyse. La norme VDA 19 n'impose aucun classement des produits selon leur degré de propreté. Il reste à fixer les limites concernant la quantité, la taille et la forme des particules autorisées d'un point de vue technique et fonc-

tionnel. Cette détermination est en principe l'affaire du donneur d'ordre, qui dispose du savoir faire fonctionnel et technique correspondant et connaît les exigences liées au produit, comme par exemple les conséquences d'une contamination par des particules souillées. Comme la qualité et les coûts de production, du point de vue de la gestion d'entreprise, ont un rapport de cause à effet, la fixation d'une limite de la taille ou de la quantité des particules prend encore plus d'importance dans le calcul du prix des composants. La fixation d'une limite acceptable de résidus de particules impures dépend en principe de l'utilisation de la pièce ou de la surface spécifique. Plus les exigences en matière de « propreté technique » sont élevées, plus le produit coûte cher. Les exigences en matière de « propreté technique » sont, par exemple, nette-

ment plus élevées pour les modules électroniques et hydrauliques que pour les pièces mécaniques. Des particules d'une taille de 200 μm, qui représentent à peu près l'épaisseur d'un cheveu, peuvent grandement influencer, sous certaines conditions, les courants électriques sur les platines ayant une section transversale étroite, et conduire ainsi à une panne totale des modules situés en aval. C'est pourquoi les donneurs d'ordre ont pour les grilles de limite de ces pièces des exigences drastiques, qui doivent être prises en compte lors de la fabrication et de la distribution des

**Effective
Programme**



**Experience
the Difference!**

produits. Par contre, une particule de la même taille ne pourrait altérer le bon fonctionnement d'un assemblage mécanique robuste. La limite exigée pour les résidus d'impuretés est dans ce cas bien plus faible, ce qui a pour conséquence des prix nettement plus avantageux.

La « propreté technique » devient un critère pour les produits

L'entreprise Arnold Umformtechnik a réagi aux exigences des donneurs d'ordre, jusqu'ici plutôt globales, concernant la fixation de grilles de limites des différents degrés de contamination, en développant, avec CleanCon[®], des procédés permettant de satisfaire à ces exigences de propreté. Tout d'abord, les donneurs d'ordre ont des moyens de contrôle à leur disposition, qui en définissant la « propreté technique » comme critère pour un produit, permettent de comparer celui-ci avec d'autres produits. L'éventail des répercussions sur les conditions de contrôle est large. Les procédures standard ne peuvent être que très rarement appliquées. Par conséquent, les exigences de qualité étant individuelles, elles sont traitées en partenariat avec le donneur d'ordre. Les grilles de limites doivent être adaptées à la forme du produit. On doit également définir où, quand et comment les échantillons doivent être prélevés. Idem pour la question du volume des échantillons par rapport à la surface des pièces. On doit convenir des conditions des contrôles en laboratoire ainsi que du procédé d'extraction – nettoyage par ultrason ou arrosage – et du processus d'analyse – par gravimétrie ou disposition des particules. L'aide de l'entreprise Arnold consiste non seulement à mettre à disposition ses expériences en matière de décision et de développement individuel du processus de contrôle, mais aussi les installations de son propre laboratoire.

Analyse par filtration pour la détermination de la propreté des pièces

Dans la plupart des cas, le liquide aide à détacher les particules de la pièce, ce qui permet de les classer selon des critères techniques. Pour ce faire, on utilise le plus souvent un bain d'ultrasons. Les particules sont récoltées dans un filtre d'analyse, puis séchées selon un procédé défini et la répartition des particules est ensuite analysée – au choix - par gravimétrie ou microscopie. Les résultats de ces mesures dépendent grandement de la procédure de contrôle employée. Les caractéristiques des instruments de mesure utilisés jouent également un rôle significatif. La procédure de contrôle choisie doit être scrupuleusement respectée.

Evaluation des résidus d'impureté par gravimétrie

La masse des particules sur l'objet à contrôler est déterminée par des mesures croissantes. Le filtre servant à l'analyse est séché et pesé avant et après la filtration. La gravimétrie fournit uniquement la masse totale des particules, mais ne donne pas d'indication sur la répartition des différentes tailles de particules sur le filtre d'analyse.

Evaluation des impuretés par microscopie

L'évaluation des filtres de particules au moyen d'un microscope optique par transparence et par lumière réfléchi permet de différencier les particules métalliques des particules non métalliques. L'analyse détermine le nombre et la taille des particules extraites. Comme le fonctionnement des pièces peut se trouver altéré par un nombre plus ou moins important de particules néfastes, il est essentiel d'établir le décompte des particules sur toute la surface du filtre d'analyse.

Bilan

Le système CleanCon[®] permet de satisfaire aux exigences en matière de propreté technique définies par l'entreprise Arnold. Les objectifs de contrôle ont été atteints et contribuent à la maîtrise des multiples facteurs d'incidence. On a tout d'abord réussi à soumettre les contrôles de résidus d'impureté à comparaison et à établir des grilles de limites. C'est ainsi qu'est né un processus qui prend en compte à la fois la qualité et le coût de production et qui établit une grille de qualité des produits en fonction d'une demande particulière, grille pouvant être reproduite.

Votre correspondant :

Arnold Umformtechnik GmbH & Co. KG
Michael Pult

Diplômé IUT en Gestion des Entreprises
Directeur chargé du Marketing et de la
Communication.

Tél. : 0049-(0)7947-821-170

Télécopie : 0049-(0)7947-821-111

Mobile : 0049(0)160/98908602

Courriel. : michael.pult

@arnold-umformtechnik.de

www.arnold-umformtechnik.de