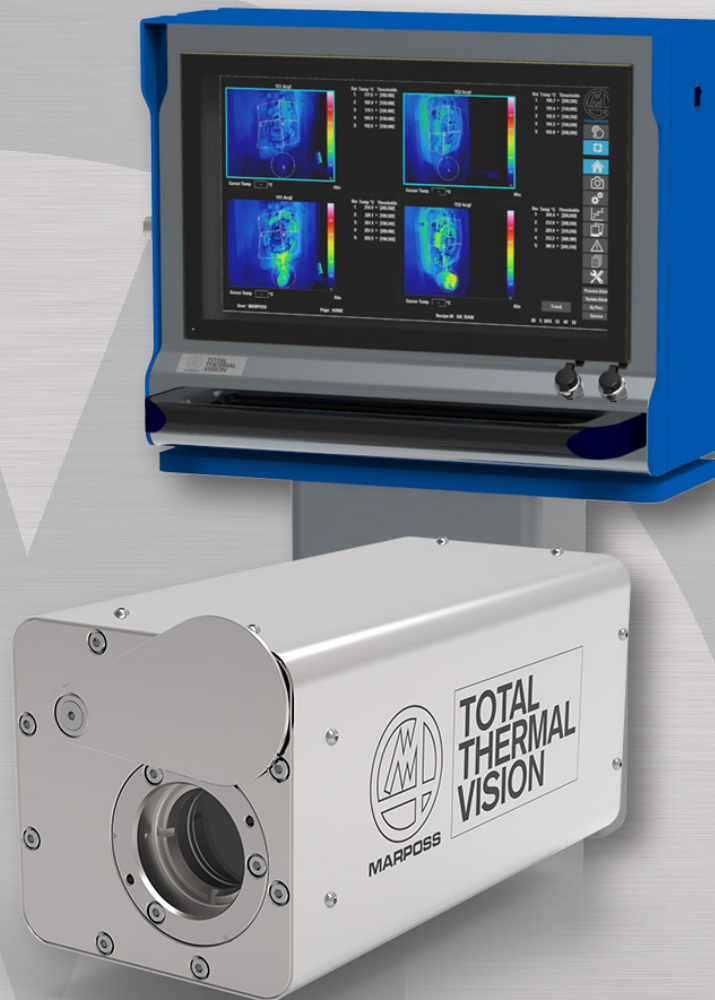




**TOTAL
THERMAL
VISION**

CONTRÔLE THERMOGRAPHIQUE DE PROCESSUS



MARPOSS

Description du système

La fonderie avec moule permanent est un procédé de formage courant des alliages légers. Dans la coulée sous haute pression ou basse pression ou encore par gravité, la distribution de la température du moule est cruciale pour que le process reste efficace et conserve un niveau de qualité élevé. Les rétractions dues à la solidification, les porosités, les criques, les microcloques et tant d'autres défauts dérivent d'une répartition thermique dans le moule non optimisée.

Avec Total Thermal Vision, vous avez désormais un allié décisif dans l'évaluation de la température des moules par détection à infrarouge.

Qualité de la coulée. Les images thermiques, collectées de manière automatique à chaque cycle d'usinage, au moment du réchauffement ou pendant la production en série, permettent une répartition thermique correcte dans le moule et une supervision immédiate des paramètres du process.

Dans les chambres de coulée, le contrôle de la température et ses variations sont des éléments essentiels : les résultats du process sont étroitement liés à la température et sa distribution est la clé qui régit l'échange de chaleur et donc la qualité de la pièce finie. Surveiller et maintenir sous contrôle ces aspects capitaux permettent de produire des pièces sans défaut.

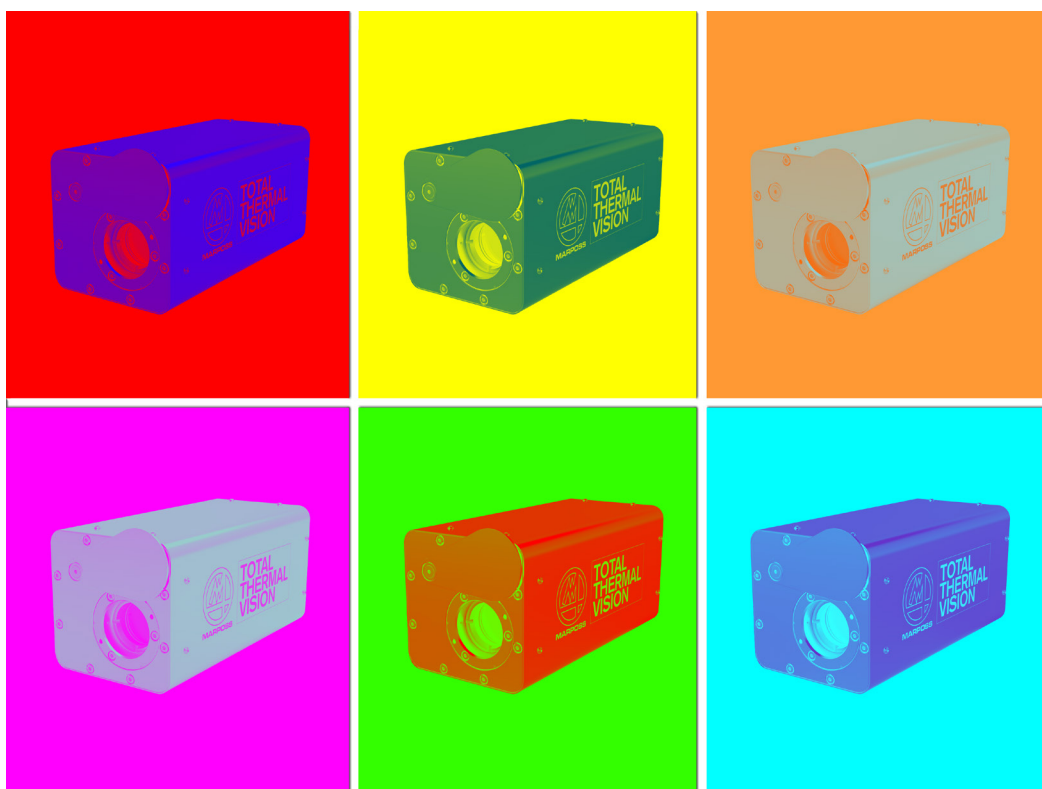
Économie de ressources. Maintenir constamment sous contrôle la température superficielle du moule a un effet positif sur sa durée de vie et sur celle du cycle mais aussi sur les coûts de maintenance que comporte toute intervention non programmée. De plus, le contrôle de la température limite les consommations d'énergie, d'air et d'agent démoulant tout en réduisant la quantité d'eaux résiduelles. TTV est donc la solution optimale dans les process haute productivité pour augmenter, d'une part, la qualité de l'usinage, et d'autre part, le taux de rendement global de l'équipement (TRG).

Avantages

- Meilleure qualité et réduction des quantités écartées et retraitées
- Plus de productivité et diminution des coûts de production
- Meilleure rendement TRG
- Une plus longue durée de vie des moules et moins de temps d'inactivité de la machine
- Optimisation des temps de coulée, réduction des temps et des coûts de remise en service
- Optimisation de la thermorégulation et économie d'énergie
- Collecte des données et certification des lots

Applications typiques

- Coulée sous très haute pression (HPDC)
- Coulée par basse pression (LPDC)
- Coulée en coquille (GDC)



Optimisation du processus de production

Travailler sur l'optimisation des systèmes de moulage dans les processus de **coulée sous pression (HPDC)** présente un enjeu important, car la plupart des opérations prévoient des durées quasiment fixes, comme la course du piston et le refroidissement de la coulée. L'unique amélioration possible concerne la phase de poteyage. Car si on connaît la distribution effective de la température sur la surface du moule, il est possible de réduire le temps que celui-ci prend pour se refroidir. Sur les cartes thermiques apparaissent les **zones critiques** qui doivent être refroidies et de combien : de cette façon, il est possible de calculer le temps strictement nécessaire à atteindre la **température superficielle optimale**.

La réduction du temps de lubrification entraîne une réduction immédiate de la durée du cycle. Cette phase peut être optimisée au moyen d'un équilibrage de la quantité d'agent de démoulage et d'eau. Les clients qui utilisent TTV constatent une diminution du **temps de mise en température**, une réduction jusqu'à 70% des pièces écartées et une augmentation de la **durée de vie du moule**.

Processus de coulée à basse pression (LPDC) Dans la coulée à basse pression, la présence d'un gaz pressurisé provoque la remontée du métal en fusion à l'intérieur du moule. Le maintien de la pression, quand la cavité est remplie, donne aussi la possibilité de compenser les phénomènes de rétraction due à la solidification. L'une des phases du processus consiste à l'application de peinture réfractaire afin de garantir un démoulage aisé des coulées et d'améliorer la fluidité du métal. L'optimisation de cette phase, aussi bien en termes de quantité de peinture nécessaire que de temps pour obtenir un conditionnement du système correct, est un objectif facile à atteindre en utilisant les images thermographiques.

Dans ce type de processus aussi, le système TTV est utilisé pour connaître les zones délicates, donc pour agir afin d'uniformiser la répartition de température en surface du moule.

Les utilisateurs du TTV constatent une nette amélioration des temps de cycles, des coulées avec d'excellentes caractéristiques et une précision de la finition superficielle, s'accompagnant d'une augmentation de la durée de vie de la coquille.

Dans le processus de **fusion en coquille par gravité (GDC)**, le métal, chauffé à la température légèrement supérieure à la température de fusion, est coulé par gravité dans la forme métallique, où il se solidifie rapidement. Le contact de l'alliage en fusion avec les parois métalliques de la coquille exige que cette dernière soit traitée avec de la peinture réfractaire, afin d'obtenir une séparation correcte de la coulée mais aussi de protéger le moule et d'obtenir une bonne solidification.

Le contrôle thermographique intégré dans ce type d'opération permet d'optimiser les paramètres de processus, dont la température des moules, et l'utilisation de refroidisseurs de réduire aussi bien les **temps de pré-production** que les **temps de cycle**. Les utilisateurs du TTV confirment obtenir une production de **coulées de haute qualité**, en termes de finition superficielle et de précision, et une augmentation de la **durée de vie utile du moule**.

Le système TTV communique directement avec la presse et échange des données et des informations avec d'autres périphériques comme des thermorégulateurs, des robots de poteyage etc. Il satisfait donc pleinement les demandes de l'industrie 4.0 puisqu'il détecte immédiatement le dépassement des limites de seuil admissibles et lance les actions correctives, de façon à éviter la production de grandes quantités de pièces non conformes aux standards de qualité.

Intégré à la machine, TTV garantit un processus de production stable, et donc des coulées de qualité ainsi qu'une nette réduction des coûts de production et un bon rendement de la machine.

Configuration matérielle du système

Les images thermographiques sont donc nécessaires pour créer la carte thermique superficielle du moule et de localiser les régions critiques, qui sont acquises à l'aide de **caméras thermiques** avec capteur à infrarouge et satisfont les exigences d'utilisation en fonderie : facilité d'utilisation, robustesse et résistance aux conditions difficiles typiques de l'environnement de travail.

Les caméras thermiques sont facilement installées dans les chambres de moulage, en position permettant de faire entrer le moule dans le cadrage quand il est complètement ouvert, au moment du démoulage de la pièce qui vient d'être produite et de la préparation de celle à venir.

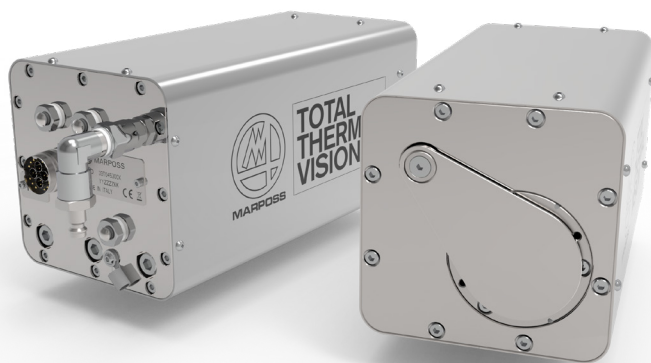
L'acquisition des images thermographiques a donc lieu dans les mêmes conditions de processus, ce qui garantit des relevés thermographiques sans l'influence de facteurs externes et sans interrompre la production.

Le cœur de la caméra thermique est le **capteur à infrarouge** à hautes performances, protégé par un revêtement compact, avec isolation thermique par rapport à l'extérieur. La haute définition du capteur garantit toujours une image du moule optimale, indépendamment de la distance à laquelle la caméra est installée. La caméra thermique est par ailleurs équipée de **capteurs d'accélération, d'humidité, de température et de pression** qui contribuent à la surveillance constante des conditions de fonctionnement de la caméra, afin d'assurer des images thermographiques de qualité et précises en toutes conditions de travail.

Sur la caméra thermique, des électrovannes contrôlent l'air de nettoyage et le système de refroidissement interne du capteur. Le système est complété par un **verre au germanium** et un **obturateur à guillotine** qui s'interpose entre l'environnement externe et l'optique du détecteur pour éviter qu'un corps étranger ne puisse la perturber. Enfin, un flux optimisé d'**air comprimé** assure le nettoyage du verre au germanium et fait office de barrière aux éléments contaminants de l'environnement de travail.

Les caméras thermiques sont raccordées à une **unité de commande** intégrable aux systèmes de gestion de la machine. Pour une **installation plus flexible** l'unité de commande existe en configuration de table, colonne sur pieds ou sur roues, avec aménagement pour bras porteur. L'unité de commande échange continuellement les données et les signaux avec l'équipement pour permettre la gestion automatique du cycle et l'optimisation des paramètres du processus. Son architecture est étudiée pour l'**intégration à tous les périphériques** de la machine.

Les Entrées/Sorties physiques, Profinet, Ethernet IP font partie des protocoles de communication utilisés par le TTV pour l'échange de ces informations. Toutes les unités sont alimentées en 24 VDC et sont équipées d'un **ordinateur à écran tactile de 21.5" avec interface graphique** pour l'affichage immédiat des images et des données, qui sont ensuite disponibles pour analyse ultérieure et stockage. Cycle après cycle, le TTV enregistre et montre les données de température sous forme graphique pour que l'opérateur puisse, le cas échéant, intervenir sans autres délais sur les paramètres ou analyser l'historique du processus. Les images thermiques de chaque moule sont mémorisées accompagnées des données significatives (plages, alarmes et configuration).



Interface logicielle

L'interface graphique de TTV présente l'image thermique en temps réel et permet d'afficher instantanément la distribution de la température superficielle de chaque coulée au cours de la production, sans devoir l'arrêter.

Pour chaque type de moule, le logiciel permet d'éditer dans une recette les paramètres de contrôle où sont indiqués le nombre et la forme des zones d'intérêt et les limites de température admissibles pour chacune d'elle, donnant une alarme immédiate dans le cas où la **valeur absolue** de température enregistrée serait plus grande ou plus petite que les limites définies pour chaque zone. La capture des images dans une même zone et à un même stade du cycle garantit la répétabilité et la comparabilité de la mesure.

Les images peuvent être acquises avec la **méthode incrémentielle**. Dans ce cas, une image thermographique étalon peut être utilisée à titre de référence pour les acquisitions suivantes, et les seuils de comparaison pour le contrôle du processus font référence à la valeur incrémentielle obtenue. L'information de la température est exprimée soit par une valeur numérique, soit par des indications chromatiques par rapport à l'image étalon.

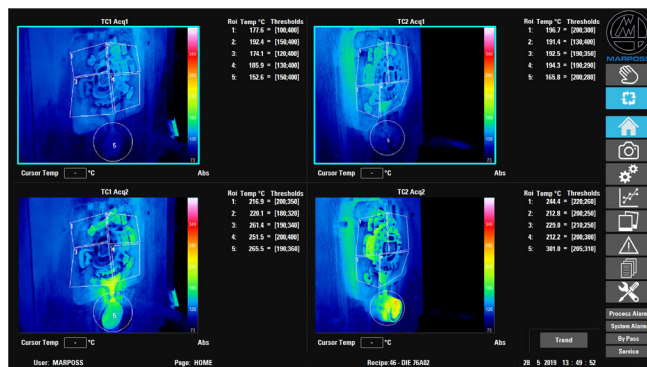
Il est possible de mémoriser de nombreuses recettes, faciles à gérer et sélectionner par l'opérateur au moment du changement de lot de production, ce qui rend ce système particulièrement pratique et efficace.

À chaque cycle, TTV enregistre, montre et conserve les images accompagnées des valeurs de température, y compris sous forme graphique. Ces graphiques peuvent être sélectionnés dans un second temps après la production avec les alarmes et les conditions de contrôle du processus pour surveiller l'évolution du cycle de travail.

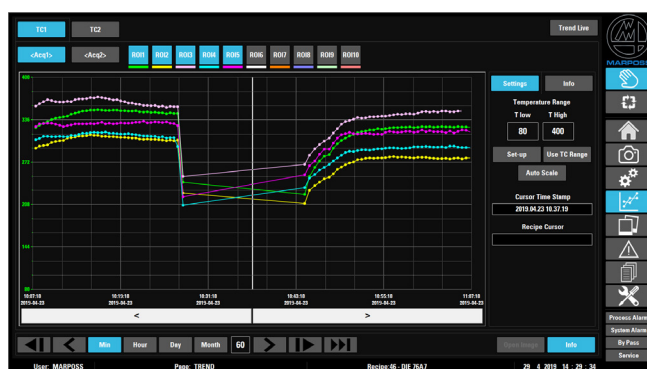
À travers l'utilisation d'outils logiciels, il est possible d'obtenir une constante amélioration du processus de production. Celle-ci n'est autre que la résultante d'une meilleure compréhension et connaissance des paramètres de production par les opérateurs, les techniciens et le personnel chargé du contrôle de la qualité. L'interface opérateur est disponible dans les langues occidentales traditionnelles mais également en caractères chinois, japonais et cyrilliques.

Caractéristiques de l'interface utilisateur IHM

- Affichage simple ou en mosaïque des images graphiques
- Géométrie variable des zones d'intérêt pour le contrôle de la température, polygonale ou ronde
- Traitement des valeurs de température maximale, moyenne, minimale, pour chaque zone d'intérêt avec limites de contrôle et alarmes correspondantes.
- Affichage des valeurs de température comme écart par rapport aux valeurs étalons définies
- Zoom avant / arrière numérique sur image
- Système simple et flexible, grâce aux nombreuses recettes disponibles, au moment de changer le lot de production et pour l'analyse des données d'usinage
- Affichage graphique de l'évolution de la température, par zone d'intérêt.
- Conservation des images et données pour analyse après production, sur disque local ou à distance



Carte thermique de la superficie du moule accompagnée des valeurs de la température traitée et d'alarmes en cas de température hors des limites admissibles, par chaque zone d'intérêt



Analyse de récapitulatif de l'évolution du processus et affichage de la tendance



Image thermographique avec valeurs de température pour chaque région d'intérêt et paramètres de configuration de la recette

Caméra thermique

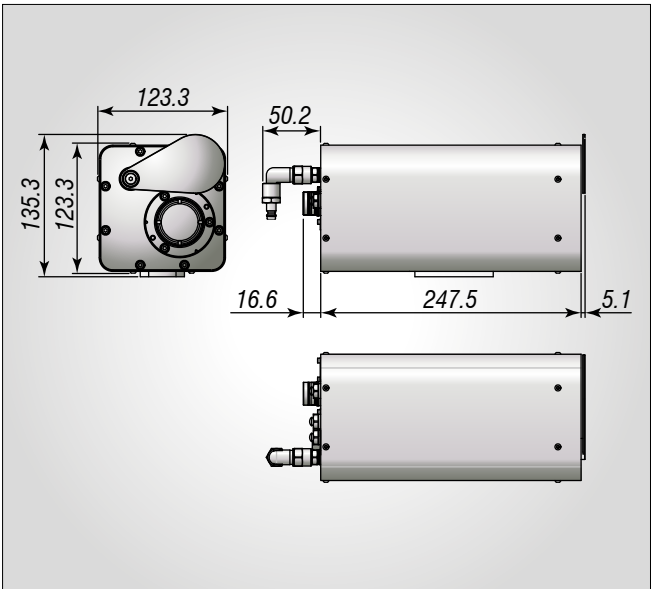
La caméra thermique contient le capteur à infrarouge, l'électronique de commande et les électrovannes.

L'électronique installée sur la caméra thermique contient différents capteur afin de garantir le diagnostic, et de ce fait le bon fonctionnement et la qualité des performances métrologiques :

- Capteur de température : il contrôle le système de refroidissement automatique, en réglant la température intérieure de la caméra thermique
- Capteur de pression : il surveille la pression du système pneumatique interne en garantissant un flux d'air efficace pour le réglage de la température et pour la protection de l'optique en conditions d'environnement difficiles.

Les câbles de raccordement à l'unité sont désormais de dimensions et à rayon de courbure limités, disponibles avec et sans gaine métallique de protection.

Un support gradué est disponible et permet de reproduire toujours l'orientation et le réglage adaptés aux nécessités d'installation.



POIDS GROUPE CAMÉRA THERMIQUE	~4.5 kg
PRÉCISION	±5°C ou ±5% de la valeur
RÉSOLUTION	640 × 512 px
PLAGE DE MESURE	de 10 à 550 °C (de 50 à 1020 °F)
SENSIBILITÉ THERMIQUE/NETD	<0.05 °C à + 30 °C/ 50 mK
CHAMP VISUEL	45°(H) × 37°(V)
VIBRATIONS (CEI 60068-2-6)	39.2 m/s² (4g)
CHOCES (CEI 60068-2-27)	294 m/s² (30g)
TEMPÉRATURE D'EXERCICE	de -15 °C à 50 °C
TEMPÉRATURE DE STOCKAGE	de -40 °C à 70 °C
HUMIDITÉ AMBIANTE	de 30% à 80%
INDICE DE PROTECTION (IEC 60529)	IP 65

Unité de commande

L'unité de commande est disponible en trois configurations pour s'adapter aux différentes compositions de machine : version colonne sur pieds ou sur roues, de table ou avec aménagement pour bras porteur.

L'unité de commande est basée sur le Marposs E9066T, équipée d'un écran tactile de 21,5".

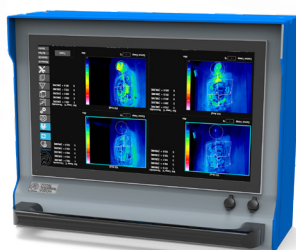
La technologie Marposs donne la possibilité d'une téléassistance au moyen d'un outil dédié



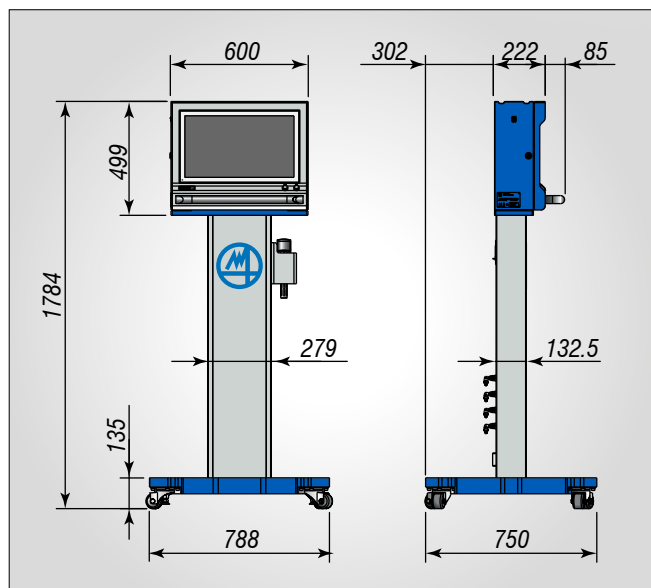
Unité de commande en version colonne



Unité de commande avec aménagement pour bras porteur



Unité de commande de table



POIDS	avec colonne	~100 kg
	avec bras	~30 kg
	de table	~30 kg
TEMPÉRATURE D'EXERCICE	de -15 °C à 50 °C	
TEMPÉRATURE DE STOCKAGE	de -40 °C à 70 °C	
HUMIDITÉ AMBIANTE	de 5% à 80%	
INDICE DE PROTECTION (IEC 60529)	IP54	



www.marposs.com

La liste complète et à jour des adresses est disponible sur le site Internet officiel Marposs

D6C09900F0 - Édition 09/2022 - Les spécifications sont sujettes à variation
© Copyright 2017-2021 MARPOSS S.p.A. (Italie) - Tous droits réservés.

MARPOSS,  et autres noms/signes relatifs à des produits Marposs cités ou montrés dans le présent document sont des marques enregistrées ou marques de Marposs dans les États-Unis et dans d'autres pays. D'éventuels droits à des tiers sur des marques ou marques enregistrées citées dans le présent document sont reconnus aux titulaires correspondants.

Marposs dispose d'un système intégré de Gestion d'Entreprise pour la qualité, l'environnement et la sécurité attesté par les certifications ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001.

Certains modèles (ou parties de modèles) de la ligne de produit peuvent être sujets à des restrictions à l'exportation s'ils sont exportés hors du territoire de l'Union européenne, ou pourraient en tout cas faire l'objet de mesures restrictives de la part des autorités nationales, supranationales ou internationales vis-à-vis de pays tiers déterminés.



**Téléchargez la toute dernière
version de ce document**