



Programme industriel clé

## Broyeurs verticaux

*Plus fort, avec Castolin Eutectic*



## Qui nous sommes

Castolin Eutectic est un leader mondial de solutions appliquées en matière de maintenance, de réparation et de protection contre l'usure. Plus de 100 ans d'expérience dans le soudage, le brasage et les technologies de projection thermique nous permettent de vous proposer une protection professionnelle et innovante ainsi que des solutions de réparation et d'assemblage.

Sur le plan mondial, nous employons plus 1500 personnes réparties dans plus de 100 pays. Qualité, service et leadership technique = valeur ajoutée pour le client: tel est notre slogan.

Plus de 700 spécialistes en applications prennent soin de vous dans le monde entier. Leur tâche consiste à vous aider à améliorer la productivité de votre parc de machines et d'équipements, à économiser des ressources et à vous fournir des solutions adaptées à vos besoins.



*Erosion*



*Choc*



*Chaleur et Corrosion*



*Abrasion*



## Experts en protection contre l'usure

Le phénomène de l'usure coûte de l'argent, en particulier en arrêts de production, en pièces de rechange, en réparation et en maintenance. Chez Castolin Eutectic, nous prenons le temps d'étudier le phénomène de l'usure spécifique à une industrie car on ne peut proposer des solutions que lorsque la nature de l'usure est complètement comprise. En un siècle, nous avons prouvé que des programmes de revêtement en maintenance préventive peuvent prolonger la vie de pièces vitales jusqu'à 500%.

Les phénomènes d'usure classiques dans l'industrie sont:

- Abrasion
- Choc
- Chaleur
- Cavitation
- Erosion
- Friction
- Corrosion

## Une équipe industrielle à l'échelle mondiale

Un siècle à la pointe de la technologie de protection des équipements a conféré à Castolin Eutectic le statut de premier partenaire industriel mondial. Notre savoir-faire est sans égal et nos partenariats industriels continuent de prospérer.

Nous fournissons des solutions à toutes les entreprises ayant des programmes industriels globaux dans les secteurs tels que la sidérurgie, la cimenterie, l'automobile, la production d'électricité, de pétrole et de gaz, des déchets et du recyclage, etc....



# Ateliers Castolin Services

Notre mission est de développer des applications et de résoudre les problèmes de nos clients. Castolin Services peut développer des procédures complexes pouvant être transférées directement à nos clients. Nous proposons un ensemble de services exhaustif pour l'entretien des pièces mécaniques et organes critiques, sujets à une usure importante ou à réparation, qui peuvent être exécutés sur place ou en atelier. Les pièces réparées ou protégées sont souvent réalisées en série; nos ateliers spécialisés permettent d'associer qualité et répétitivité, de la pièce unique à la série de 100 000 pièces par an. En se basant sur des centaines d'applications couronnées de succès et appréciées par nos clients à travers le monde entier, Castolin Services peut fournir des solutions optimisées pour combattre la dégradation onéreuse due à l'usure de vos équipements.



# Connaissances documentées

**La base de données des applications  
Castolin Eutectic unique en soi**



**TEROLINK**

Les détails techniques des études de cas de Castolin Eutectic du monde entier sont disponibles dans la plupart des sites où Castolin Eutectic est présent, avec plus de 9000 applications bien documentées pour une consultation immédiate sur notre système multilingue TeroLink®.

Chaque étude de cas comprend des photos, des données techniques, des descriptions détaillées des solutions adoptées et de la manière avec laquelle elles sont appliquées, ainsi que des alternatives et des analyses d'économie de coûts le cas échéant.



# Castolin Services - In situ



*Un container mobile...*

*... équipé pour les travaux sur site*



Castolin Mobile Services arrive avec des unités mobiles entièrement équipées, offrant sur place un service optimal avec des machines de soudage légères de dernier cri, une alimentation électrique propre à Castolin Eutectic, une commande de la fréquence, des entraînements auxiliaires pour dévidoirs et le transport de fil jusqu'à 25 mètres. Des axes X-Y pour les mouvements de la torche contrôlés par ordinateur et un mode de soudage semi-automatique viennent compléter cet ensemble mobile de l'Advanced High Speed VRM Repair Concept.

Avec une extraction de fumée (en option) pour protéger les opérateurs, la sécurité est primordiale partout avec des vérifications permanentes des paramètres de soudage et un système d'arrêt automatique en cas d'erreur (p.ex. panne de l'assistance hydraulique des paliers de la table – le système stoppe automatiquement la rotation de la table et le soudage). Ce niveau d'automatisation et de commande permet à Castolin de souder les rouleaux et la table simultanément, ce qui génère un avantage considérable en termes de temps. Le nombre de rouleaux n'est limité que par l'alimentation électrique à disposition sur le site du client.

Castolin est certifié ISO 9001 et ISO 14001 et se conforme aux règles stipulées par OHSAS 18001. Il dispose aussi de l'accréditation des Safety Certificate Contractors (SCC).



*Système d'alimentation*

*Broyeur Loesche LM 46.2+2, 2 rouleaux et la table soudés simultanément*

*Broyeur Pfeiffer MPS 4150, 3 rouleaux et la table soudés simultanément*

*Polysius Quadropol, 4 rouleaux et la table soudés simultanément*



# Atelier Castolin Services

Depuis les années 90, les ateliers de Castolin Services ont accumulé une grande expérience du soudage des pièces d'usure des broyeurs verticaux. Aujourd'hui, nous comptons 7 ateliers Castolin Service dans le monde capables de fournir des solutions in situ avec un équipement à la pointe du progrès. Un haut degré d'automatisation garantit un niveau de qualité constant des revêtements et par conséquent une excellente performance reproductible des pièces d'usure. Le but principal est de reconstruire exactement le profil manquant avec des fils fourrés à haute performance spécialement développés à cet effet.

Tous les ateliers Castolin Services sont entièrement propriété de Castolin et parviennent à des standards des plus élevés en matière de sécurité et d'environnement grâce à leur personnel bien formé et à des procédures consignées standardisées.

*Unités de rotation multiples pour le soudage de bandages*



*Revêtement par soudage PTA*



*Soudage automatisé de rouleaux*



*Reconstruction de segments de table jusqu'à 50 tonnes*

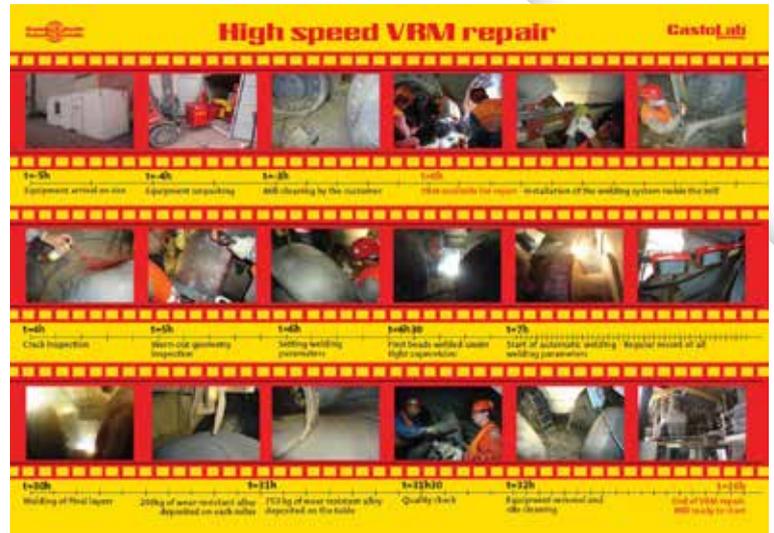


# Nos innovations

Aujourd’hui, un facteur clé de toute cimenterie est la disponibilité des équipements critiques de production, en particulier les machines de concassage et de broyage. L’immobilisation durant la remise en état représente un coût important; la pression est continuelle afin de réduire cette durée et remettre l’installation en service le plus rapidement possible pour une production à 100%. Castolin Eutectic a répondu à cet appel, dont les intérêts sont autant locaux qu’internationaux, et a lancé un programme de développement faisant face à cette nécessité.

Toute l’opération de soudage sur le site a été étudiée et un nouveau concept “Advanced High Speed Repair” a été développé. Ce dernier est basé sur une approche détaillée des VRM et inclut une technologie avancée des équipements de soudage, des consommables adaptés aux applications, un niveau d’automatisation élevé, une exploitation des données, une commande multi-tête, une logistique moderne et une équipe consacrée aux VRM.

Ce concept “Advanced High Speed VRM Repair”, qui a été lancé en 2009, apporte aujourd’hui à l’industrie la performance de broyage la plus élevée et la solution de remise en état la plus rapide - 36 heures pour 3 ou 4 rouleaux et une table. Occasionnellement, ce concept peut même éviter toute interruption du four si le client a la possibilité de stocker temporairement les matériaux nécessaires ou confectionnés. Le résultat final génère une capacité de broyage plus élevée ainsi qu’une réduction de la consommation énergétique du broyeur. Le fait d’éviter d’avoir à souder des dépôts épais implique



également moins de risques pour le client durant les opérations.

Pour le broyage du ciment, des niveaux sensiblement raffinés sont nécessaires comparés au broyage de matériaux brut où des particules plus grossières stabilisent le lit. Le lit fluidisé aéré sur la table en rotation doit être compressé puis désaéré avant qu’il ne puisse être broyé efficacement. Par conséquent, Castolin a développé un système de commande flexible où même des géométries complexes du profil des cordons du revêtement final de soudage peuvent être programmées.

Bandages de rouleaux d’un broyeur à coke de pétrole Loesche



Table d’un broyeur à charbon Alstom



Bandage de rouleau d’un broyeur Loesche

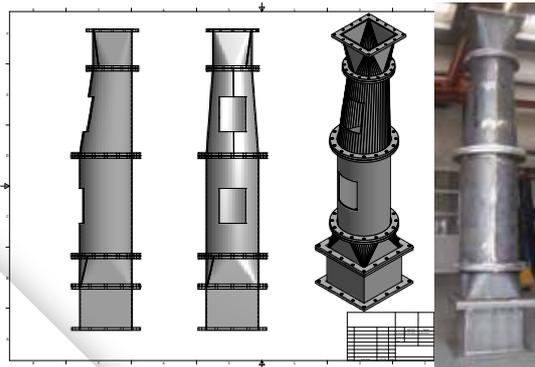


# Nos applications

Le monde entier, Castolin Services peut fournir des solutions optimisées, grâce à une large gamme de technologies et produits, pour combattre l'usure dans les broyeurs verticaux (VRM) et bien plus encore. Castolin Eutectic a une grande connaissance des industries qui utilisent cet équipement, de tous les problèmes d'usure importants et peut fournir des solutions dont les applications sont testées en milieu industriel.

Que ce soit dans le froid extrême de la Russie ou la chaleur du Brésil ou du Mexique, nous avons une connaissance approfondie des solutions appliquées pour des problèmes d'usure dans ces industries. Des technologies et équipements innovateurs aident les principaux groupes industriels à atteindre leurs objectifs en termes de durée de vie prolongée et de performance de l'installation.

*Protection préventive contre l'usure sur un cône de broyeur*



*Pièces d'usure produites par CDP*

*Réparation sur place d'une presse à cylindres*



*Réparation de fissures sur un broyeur à boulets*



*Broyeur avec revêtement PTA contre l'usure*



# Nos applications spéciales pour les broyeurs à rouleaux verticaux



Broyeur vertical pour scories protégé avec du CDP®



Réparation avec CDP® d'un cône de broyeur à charbon



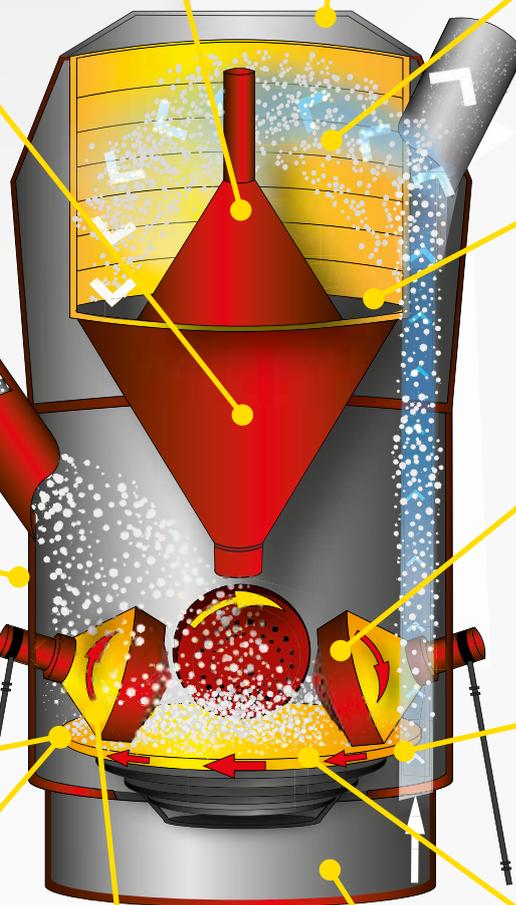
Paroi de VRM avec CDP®



Plaques de séparateur faites à partir du CDP®



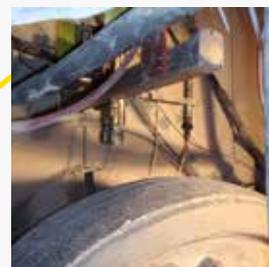
Goulottes avec du CDP®



Disques de séparateur avec CDP®



Parois faites à partir du CDP®



Rouleaux réparés avec MTC 8338



Segment de couronne directrice avec protection NanoAlloy



Protection d'un équipement de retenue



Cône de guide d'air revêtu avec NanoAlloy



Protecteur de cône



Bras de grattoir



Table réparée avec MTC 8338

# Notre longue expérience dans la réparation des broyeurs verticaux

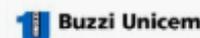
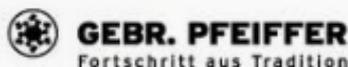
Dans les années 70, les broyeurs verticaux (VRM) ont pris une place de plus en plus importante dans le domaine du broyage des matières premières, dans l'industrie du ciment et la production d'énergie principalement, en raison de leur grande efficacité énergétique et de leur excellente capacité de séchage. La fonction des VRM est de broyer les matériaux pour générer de très fines particules, juste avant leur stockage ou après les concasseurs primaires. Les composants des VRM sont sujets à une usure sévère qui peut augmenter de façon dramatique si une haute teneur en silice se trouve dans la matière première ou si les installations broient des scories. Dans la production de ciment, il est connu que le processus de broyage de finition constitue la procédure ayant la plus grande consommation énergétique. Par conséquent, de tels problèmes d'usure peuvent sensiblement influencer le rendement de l'installation. Un profil usé de rouleau de VRM réduit donc l'efficacité du broyage et, en plus, augmente la demande en énergie.



Contrôle des profils soudés sur un broyeur de finition Loesche

## Excellentes références

Ensemble avec nos partenaires durant les dernières décennies, nous avons démontré que la maintenance préventive sur des VRM peut prolonger la durée de vie de leurs composants critiques jusqu'à 100%. De telles opérations de maintenance ont été réalisées sur plus de 2000 unités dans plus de 24 pays, 80% des cas étant des réparations sur site, les autres dans nos ateliers. Nos spécialistes ont une énorme expérience et ont réparé plus de 40 différents modèles de VRM pour plus de 30 sociétés de cimenteries à travers le monde depuis le début des années 90. Castolin Eutectic a travaillé avec succès sur des équipements pour Polysius, Loesche, FLSmidth, Gebr. Pfeiffer, PSP Engineering, Alstom et KHD ainsi qu'avec des cimenteries internationalement connues telles que Holcim, Heidelberg, Lafarge, Cemex, Buzzi Unicem et bien d'autres.



## Analyses d'usure Laboratoire R&D

Les centres de recherche et développement (R&D) de Castolin sont bien équipés pour résoudre les phénomènes les plus complexes d'usure touchant l'industrie du broyage et du concassage.

Les principaux centres Castolin R&D impliqués dans l'optimisation des consommables et des méthodes d'application de revêtements de soudage se trouvent en Autriche et en Irlande. Par exemple, notre usine de production en Irlande possède non seulement une machine automatisée de mesure de la dureté, une machine de test G65 pour l'abrasion, des unités d'analyse chimique ICP et XRF, mais également une équipe d'experts techniques bien formés et orientés vers la clientèle.

*Machine-test pour simulation d'usure*



## Production de fils fourrés avec des machines à la pointe de la technique

La gamme MTC (Mill Technology Coating) de fils fourrés à haute performance a été définie, développée et est produite dans une usine moderne propre à Castolin Eutectic en Irlande, en utilisant un outil de production spécialement conçu à cet effet. L'usine comporte 6 lignes de production de fils et continue à investir dans des machines dernier cri avec des commandes à laser pour des mesures de dimension ou de recharge.

Les lignes de production de fils sont installées dans une usine construite et inaugurée en 2007. Elle emploie près de 100 personnes dans la production et le contrôle qualité. Les alliages spéciaux de remplissage pour les fils fourrés sont également produits à cet endroit.



Toutes les données qualité sont consignées électroniquement et introduites dans un nouveau système informatique d'assurance qualité qui rassemble toutes les propriétés de production et des fils ainsi que des informations chimiques et sur les différents lots.

Tous les lots sont testés par soudage et des échantillons sont conservés pendant 5 ans.

## Développement de nouveaux matériaux

Notre but consiste à fournir des solutions complètes pour la maintenance et l'amélioration des performances de VRM. Grâce à notre département R&D et à notre longue expérience dans la maintenance de broyeurs, nous avons développé des produits spéciaux dotés d'une résistance à l'usure inégalable, p.ex. les TeroMatec 8355 et 8338.

Les compétences et connaissances des experts Castolin nous ont permis de créer une gamme de matériaux de revêtement résistants à toutes les combinaisons de types d'usure. Cette gamme s'accroît en permanence, comme nous nous attelons à de nouveaux matériaux pour fournir de meilleures solutions aux problèmes existants et aussi pour répondre à de nouveaux défis. Les résultats de ce travail intensif se concrétisent par des centaines de brevets déposés par Castolin, dans le domaine de la protection contre l'usure et des technologies de fusion, durant 100 ans et plus de son histoire.





Nos teams de service dans le monde – Proches de vos broyeurs

## Croissance orientée vers le client: réflexion globale

Le service de réparation avancée pour les broyeurs à rouleaux verticaux et les presses à cylindre sont exclusivement disponibles dans les centres de Service Castolin Eutectic. Ces centres sont établis en Autriche, au Brésil, en Égypte, au Mexique, en Russie, en Espagne et aux Émirats Arabes Unis. Mais le service de réparation express pour les broyeurs à rouleaux verticaux est disponible dès à présent dans toute l'Europe. La spécialisation du réseau international Castolin Service assure une constance dans le niveau de qualité offert aux clients.

L'offre de service Castolin Eutectic pour les broyeurs à rouleaux verticaux comprend une expérience internationale, une vaste gamme de produits innovants permettant de résoudre les problèmes d'usure, la possibilité d'effectuer la remise en état sur place et dans nos ateliers, une durée de vie prolongée par rapport aux alliages de soudure traditionnels, une remise en service rapide et efficace ainsi que des performances de meulage après broyage. Depuis 2009, Castolin a développé son concept de réparation de broyeurs à rouleaux verticaux express et l'a appliqué avec succès dans le monde entier. Plus de 70 projets ont été accomplis dans 14 pays et nous venons de battre un record : la réparation d'un broyeur à 3 rouleaux verticaux et d'une table en 36 heures en appliquant jusqu'à 1'350 kg de matériel de soudage.

## Gamme des produits

Castolin Eutectic a été un pionnier dans le développement de solutions pour la maintenance et la réparation de pièces OEM - Original Equipment Manufacturer – et nous avons une gamme étendue de procédures à disposition de nos clients.

Notre gamme de produits, simples d'utilisation, allie qualité et haute performance. Nous offrons 5 technologies différentes:

- Soudage: fils fourrés et électrodes enrobées
- Brasage: consommables avec base en carbures de tungstène
- Revêtement: équipement et consommables, métallisation
- Plaques d'usure: prêtes à l'emploi et conçues spécialement
- Equipment de soudage: onduleurs, redresseurs, TIG, MIG /MAG, PTA et découpe plasma.

*Gamme de produits - La plus complète de l'industrie*



# *Plus fort, avec Castolin Eutectic*



## **Votre partenaire pour la protection anti-usure, la réparation et l'assemblage**

**Déclaration de Responsabilité:** En raison des variations inhérentes à des applications spécifiques, les informations techniques contenues dans les présentes, y compris toutes informations relatives à des applications ou à des résultats de produits suggérés, sont présentées sans déclaration ni garantie, explicite ou implicite. Sans que cela soit limitatif, il n'existe aucune garantie de qualité marchande ou d'adaptabilité à un usage spécifique. Tous les processus et applications doivent être strictement évalués par l'utilisateur en tous points, y compris l'adaptabilité, le respect de toutes lois applicables et la non-violation des droits d'autrui, et Messer Eutectic Castolin ainsi que ses filiales n'encourent aucune responsabilité à cet égard.



[www.castolin.com](http://www.castolin.com)

[www.eutectic.com](http://www.eutectic.com)