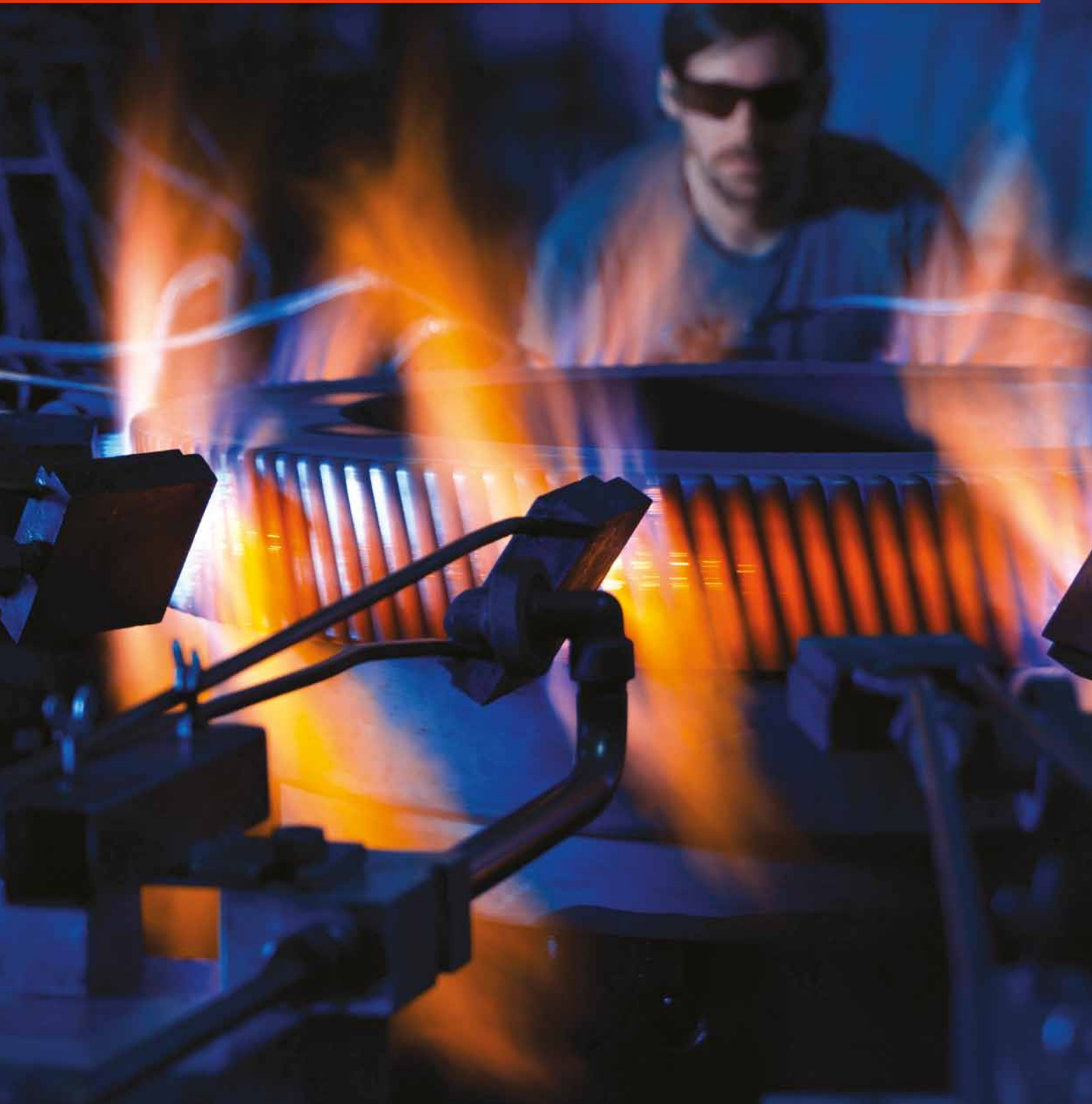


Trempe superficielle.

Solutions individuelles pour exigences élevées.



La trempe superficielle.

La trempe au chalumeau, la trempe par induction et la trempe au laser sont les trois méthodes de trempe superficielle les plus courantes. Elles sont largement utilisées depuis plusieurs décennies par la société Gerster. L'histoire de l'entreprise, couronnée de succès, a débuté en 1950 avec la trempe au chalumeau. Depuis, le parc machines de la société Gerster n'a cessé d'être étendu au fil des années et compte aujourd'hui plus de 50 installations de trempe superficielle. Durant toutes ces années, nos spécialistes ont développé un savoir-faire très spécifique et sont en mesure de proposer aujourd'hui pour chaque besoin la solution de trempe superficielle optimale.

Objectif de la trempe superficielle

Tous les procédés de trempe superficielle ont pour objectif de générer une surface dure et résistante à l'usure sans modifier les propriétés à coeur.

Ces procédés permettent également d'augmenter la résistance mécanique, la rigidité ainsi que la résistance à la fatigue. L'échauffement localisé et par conséquent l'apport de chaleur minimisé permettent de limiter les déformations et la modification des cotes. Dans de nombreux cas, le redressage reste possible après la trempe.

La dureté superficielle dépend essentiellement de la teneur en carbone du matériau tandis que la profondeur de trempe est dictée par les éléments d'alliage.

Comparaison entre trempe superficielle et trempe au four

Trempe superficielle	Trempe au four
Traitement localisé	Traitement de toute la pièce
Chaque traitement est adapté spécifiquement à la géométrie de la pièce	Processus standard et charges mixtes, pour des traitements rapides et peu onéreux
Procédé à haute efficacité énergétique et respectueux de l'environnement. Consommation minimale d'énergie	Résultats homogènes, même pour des géométries complexes
Déformations limitées car traitement ciblé sur l'endroit requis	
Possibilité d'obtenir des propriétés différentes sur la même pièce	Haute simulabilité du processus de trempe
La microstructure à coeur reste inchangée	
Amélioration de la résistance à la fatigue grâce à des contraintes internes en compression dans la zone superficielle trempée	
Possibilité de redressage des pièces après la trempe	
Tarifcation selon longueur ou surface	Tarifcation selon poids ou volume

Comparaison entre trempe au chalumeau, trempe par induction et trempe au laser.

Trempe au chalumeau	Trempe par induction	Trempe au laser
Pièces de moyenne à grande taille, avec géométries complexes	Pièces de petite à grande taille	Pièces de petite à grande taille, avec géométries complexes
Grande profondeur de trempe, précision limitée	Grande profondeur de trempe, zone trempée précise	Zone trempée très précise, très faibles déformations, profondeur de trempe limitée
Installations spéciales et innovantes	Parc machines innovant et dans l'état actuel de la technique (CNC, surveillance du processus)	Installation universelle CNC avec déplacement en 3D et réglage du processus
	Fiabilité du processus et reproductibilité élevées	Fiabilité du processus et reproductibilité élevées

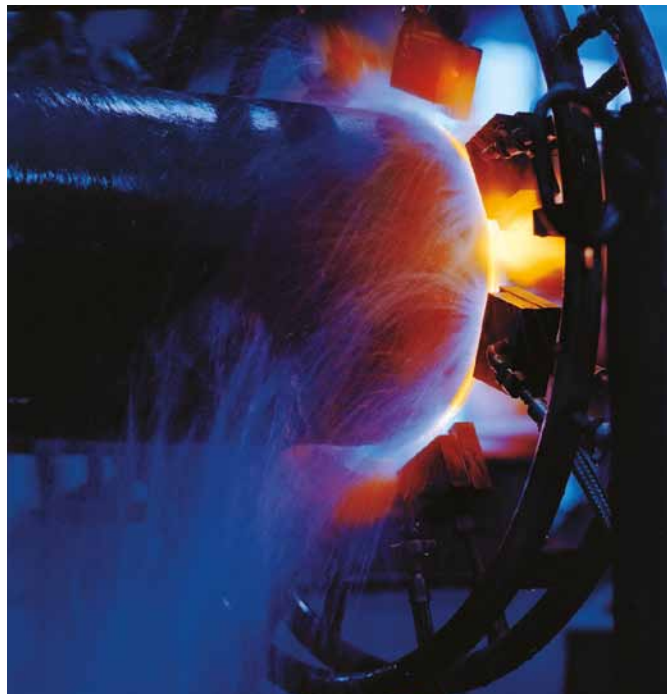
Härterei Gerster AG: le centre de compétence pour la trempe superficielle

- ▶ Vaste savoir-faire grâce à l'expérience acquise durant plusieurs décennies
- ▶ Plus de 50 installations de trempe
- ▶ Propre service de construction d'inducteurs, d'équipements et de brûleurs

Trempe au laser de haute précision d'une vis d'extrudeuse.

La trempe au chalumeau.

La zone superficielle est échauffée rapidement à la température d'austénitisation au moyen de brûleurs spéciaux hautement performants, avec des puissances de chauffe jusqu'à 5000 kW. Selon l'alliage, la pièce est ensuite trempée avec de l'eau, des solutions polymère, de l'huile ou de l'air comprimé. Selon l'alliage, la profondeur de trempe peut atteindre 40 mm.



Avantages de la trempe au chalumeau

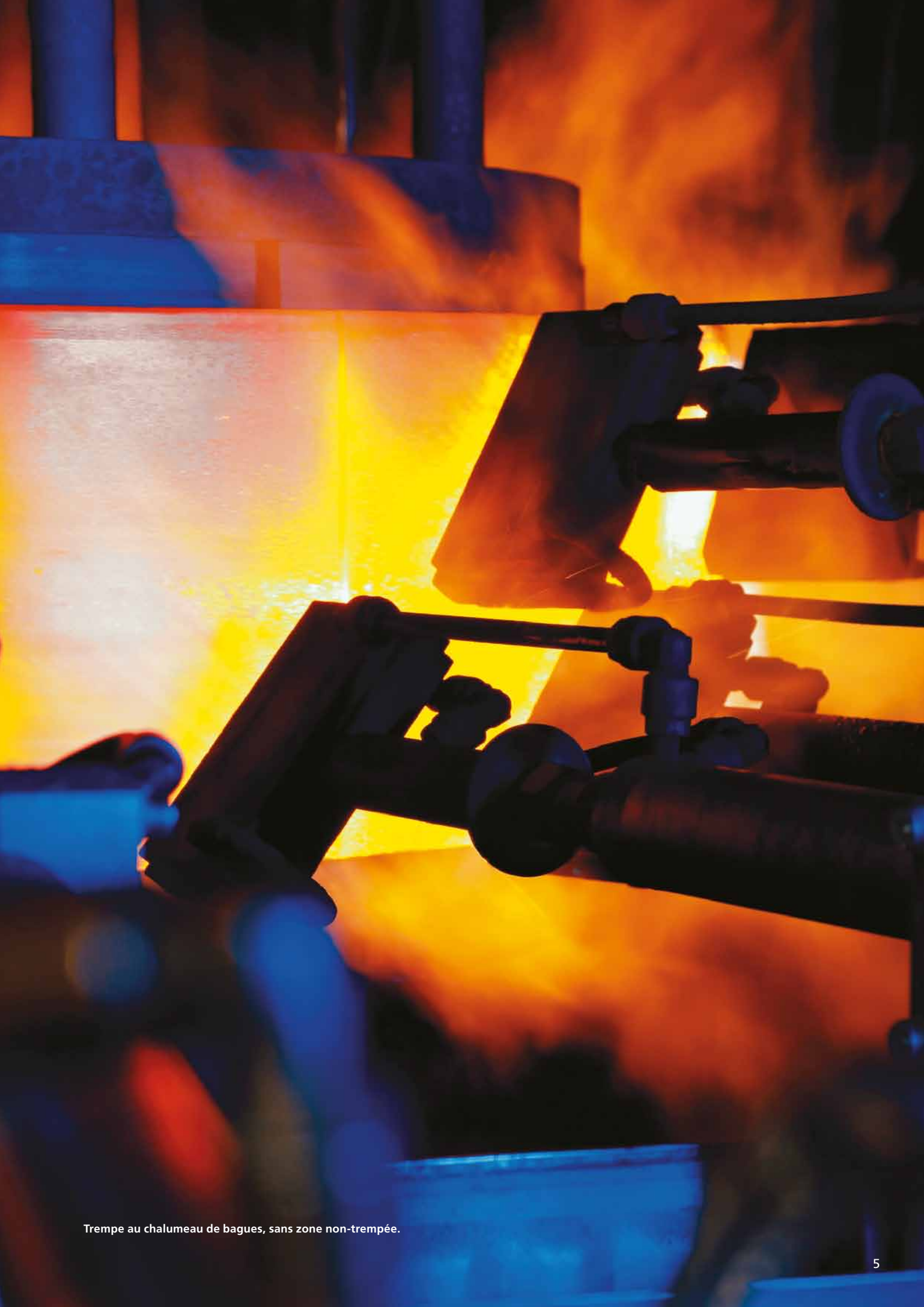
- ▶ La puissance de chauffe peut être adaptée en toute simplicité
- ▶ Des profondeurs de trempe importantes sont réalisables
- ▶ Possibilité de traiter de très grandes pièces

Domaines d'application pour des pièces en acier et en fonte

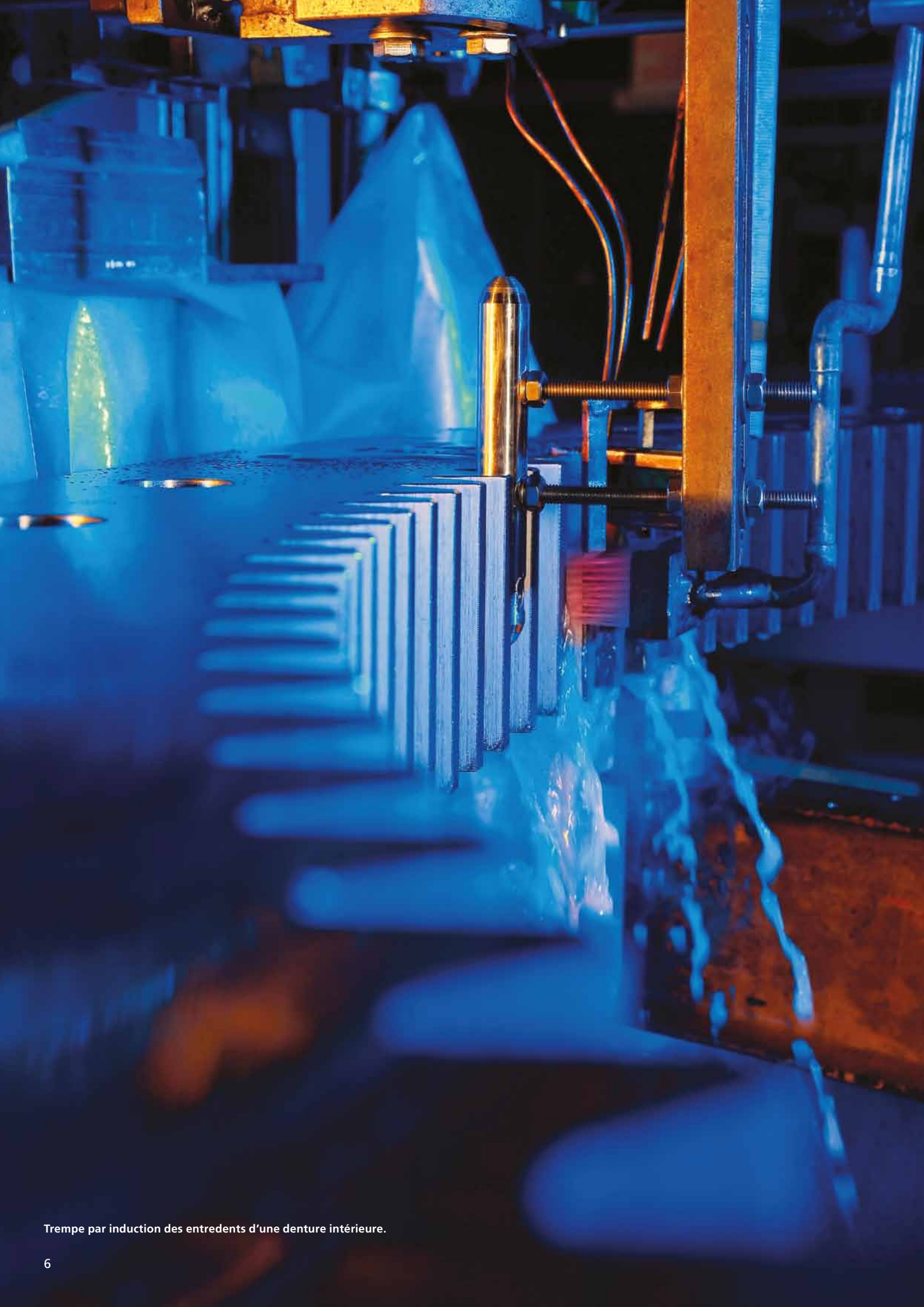
- ▶ Cylindres, arbres, pistons, rouleaux
- ▶ Cames
- ▶ Roues dentées de grandes dimensions
- ▶ Rails et guides
- ▶ Bancs de machines
- ▶ Cylindres (diamètre intérieur)

Dimensions des pièces à traiter

- ▶ Jusqu'à Ø 800 x 11 000 mm, max. 6 tonnes
- ▶ Jusqu'à Ø 1400 x 650 mm, max. 2,5 tonnes
- ▶ Pièces cubiques jusqu'à 10 000 mm
- ▶ Poids maximal 10 tonnes
- ▶ Pièces plus grandes sur demande



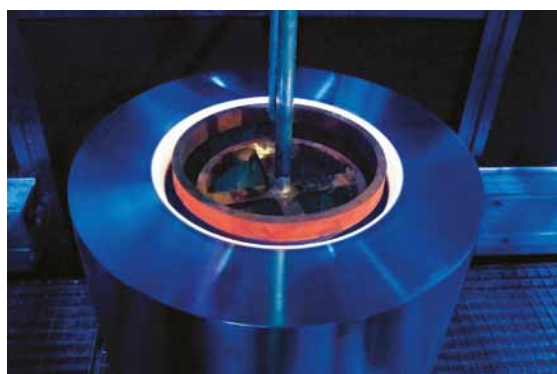
Trempe au chalumeau de bagues, sans zone non-trempée.



Trempe par induction des entredents d'une denture intérieure.

La trempe par induction.

Lors d'une trempe par induction, la chaleur est générée directement dans la pièce avec une forte densité de puissance. La zone à traiter est amenée très rapidement à la température d'austénitisation puis est refroidie rapidement (trempe). Selon la profondeur de trempe requise et la géométrie de la pièce, on utilise des fréquences différentes. On distingue trois techniques: la trempe à haute fréquence (HF), la trempe à fréquence moyenne (MF) et la trempe à deux fréquences (HF/MF). Selon l'alliage et les paramètres de trempe, un large éventail de fluides de trempe est proposé, afin de permettre un résultat de trempe optimal. Ainsi, il est possible, par exemple, de choisir parmi trois solutions polymère différentes.



Avantages de la trempe par induction

- ▶ Zone de trempe précise
- ▶ Reproductibilité élevée
- ▶ Automatisation partielle ou totale
- ▶ Pièces individuelles et grandes séries
- ▶ Fidélité aux contours grâce à la technique à deux fréquences

Domaines d'application

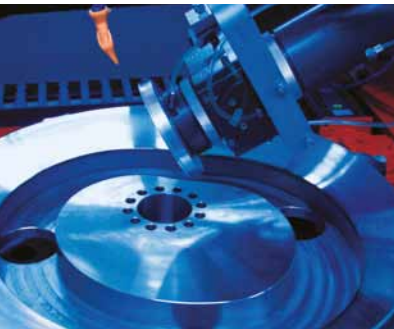
- ▶ Arbres et axes
- ▶ Barres
- ▶ Roues dentées
- ▶ Crémaillères
- ▶ Cylindres
- ▶ Cames
- ▶ Éléments et tubes de guidage
- ▶ Composants divers
- ▶ Vis
- ▶ Petites pièces

Paramètres des installations

- ▶ Puissance: de 20 à 500 kW
- ▶ Fréquence: de 3 à 1200 kHz
- ▶ Ø jusqu'à 3000 mm
- ▶ Longueur jusqu'à 6000 mm
- ▶ Poids jusqu'à 5 tonnes
- ▶ Pièces plus grandes sur demande

La trempe au laser.

Le laser à diodes de haute performance génère un rayon précis et puissant. La surface de la pièce à traiter est soumise à un échauffement local très rapide ($> 1000 \text{ }^\circ\text{C}/\text{seconde}$) et la microstructure est modifiée jusqu'à 1,5 mm de profondeur. La dissipation thermique vers l'intérieur de la pièce provoque un effet de trempe. Il en résulte la formation d'une zone durcie, avec une martensite de grains très fins. Un revenu n'est pas nécessaire.



Avantages de la trempe au laser

- ▶ Précise et fidèle aux contours
- ▶ Peu de déformations, aucun traitement ultérieur n'est requis
- ▶ Auto-trempe (aucune impureté apportée par les fluides de trempe)
- ▶ Déplacement en 3D
- ▶ Selon géométrie de la pièce, surfaces brillantes possibles grâce à une trempe sous gaz de protection

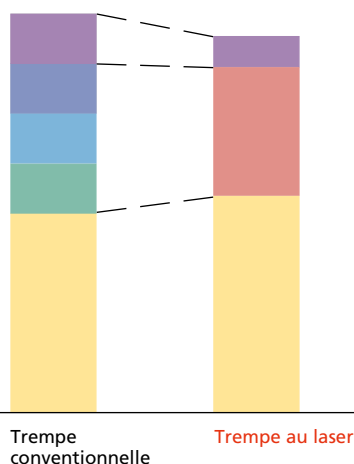
Exemples d'application

- ▶ Cames
- ▶ Outils de formage de tôles
- ▶ Poinçons de pliage
- ▶ Composants divers aux exigences élevées
- ▶ Composants de turbine
- ▶ Guides et bancs de machines
- ▶ Surfaces et arêtes soumises à l'usure

Paramètres de l'installation

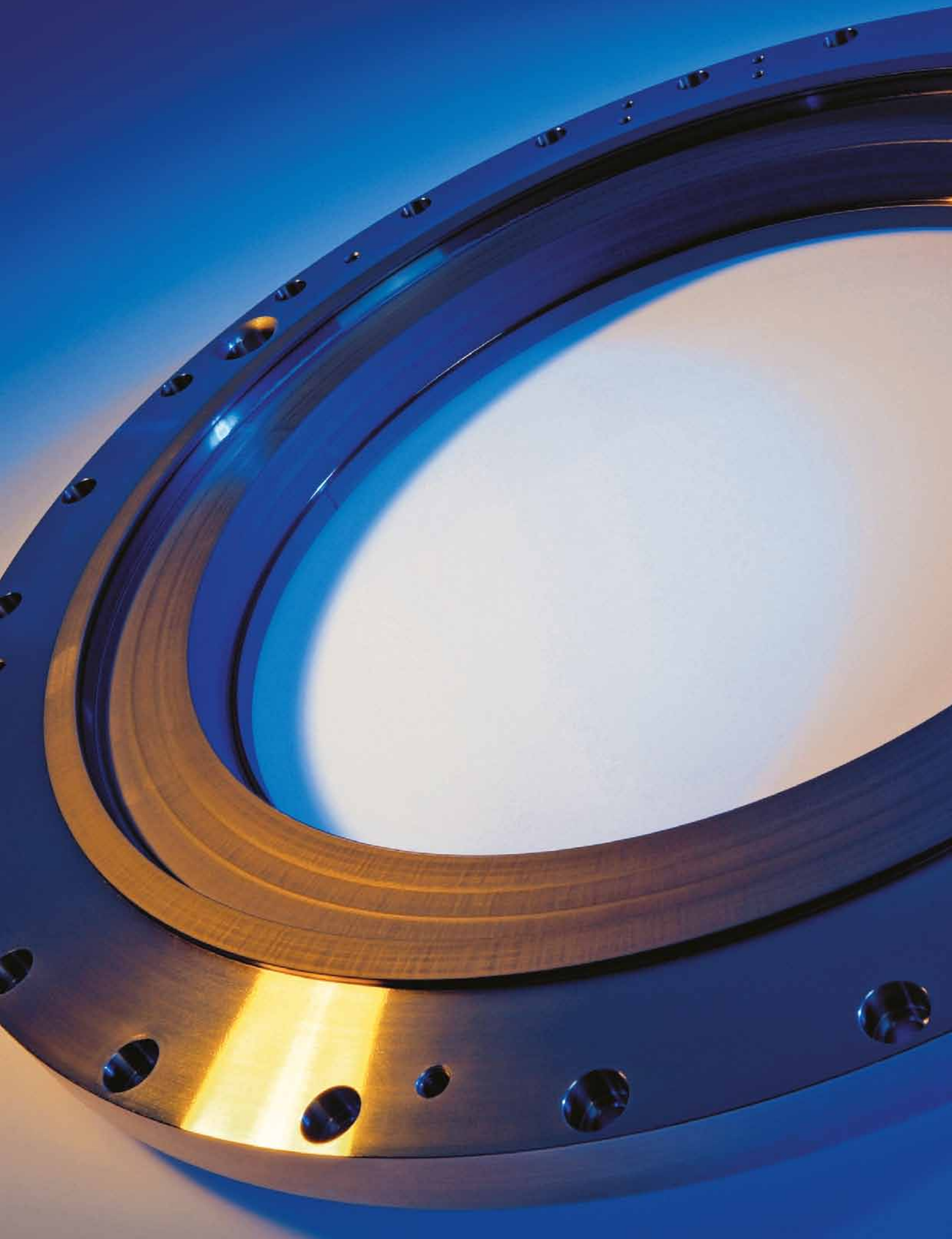
- ▶ Laser à diodes de 4 kW
- ▶ Longueurs de trempe jusqu'à 9000 mm
- ▶ Largeur de la zone trempée jusqu'à 30 mm env.
- ▶ Cabine 9500 x 5000 x 4000 mm
- ▶ Poids par pièce jusqu'à 10 tonnes

Comparaison du prix



Délai de livraison plus court, suppression de certaines étapes de fabrication et répartition différente des coûts: la trempe au laser permet, dans de nombreux cas, de réaliser une optimisation du processus existant.

- Fabrication de pièces
- Trempe et revenu
- Sablage / nettoyage
- Redressage
- Finition (polissage, etc.)
- Trempe au laser



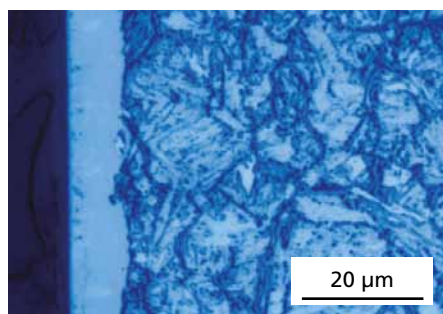
Bride trempée au laser (sur le petit et moyen diamètre de la face frontale).

Le conseil, le laboratoire et les prestations complémentaires.

Notre concentration de compétences en traitements thermiques et en connaissance des matériaux peut renforcer votre situation sur le marché. Dans des projets de plus grande envergure, nous prenons en charge les aspects du traitement thermique et des matériaux et contri-

buons ainsi, avec notre savoir-faire, à l'amélioration de la qualité. Nous vous soutenons également pour des questions relatives à vos propres traitements thermiques ou dans des audits de certification. Notre laboratoire moderne et polyvalent est à même d'effectuer

rapidement les analyses et les contrôles de qualité requis. Grâce à l'expérience acquise durant plusieurs décennies, nos experts en science des matériaux disposent d'un énorme savoir-faire dans le domaine des matériaux métalliques et de leur traitement thermique.



Surface nitrurée par plasma, avec couche de combinaison (acier de nitruration).

Prestations de conseil

- ▶ Conseil en conception
- ▶ Optimisation de la chaîne de valeur
- ▶ Expertises
- ▶ Validations
- ▶ Audits
- ▶ Analyses de procédés
- ▶ Conseil en gestion qualité
- ▶ Cours et formations pour vos collaborateurs

Prestations de laboratoire

- ▶ Etudes métallographiques
- ▶ Essais de dureté
- ▶ Essais de détection de fissures
- ▶ Analyses de la composition chimique par spectroscopie et infrarouge
- ▶ Essais mécaniques
- ▶ Essais de corrosion par immersion (EN 8442) ou EC-Pen
- ▶ Essais de champ coercitif
- ▶ Examens de sinistres
- ▶ Tri par courant de Foucault

Prestations complémentaires

- ▶ Redressage
- ▶ Sablage

- 1 Mesures de corrosion à l'aide d'un EC-Pen.
- 2 Installation de redressage entièrement automatique.
- 3 Analyse métallographique au microscope (grossissement jusqu'à 1000x).
- 4 Essai aux ultrasons robotisé d'une connexion brasée.



1



2



3



4

www.gerster.ch



Univers du traitement thermique. Trempe. Conseil. Contracting

Härterei Gerster AG
Güterstrasse 3, Case postale
4622 Egerkingen, Suisse
Téléphone +41 62 388 70 00
Fax +41 62 398 31 12
info@gerster.ch

Gerster Technologie AG
Güterstrasse 3, Case postale
4622 Egerkingen, Suisse
Téléphone +41 62 388 70 70
Fax +41 62 398 31 12
info@gerster.ch

.....
Systèmes de management de qualité
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004 Environnement
ISO/TS 16949:2009 Automobile
ISO 13485:2003 Technologie médicale
.....