



the **vital** link
le maillon essentiel

Bodycote



Le maillon essentiel

Bodycote exploite un réseau international d'unités de production et fournit un large panel d'industries, dont l'aéronautique et le spatial, la défense, l'automobile, la production d'énergie, le pétrole et le gaz, les travaux publics, la fabrication de machines, le médical et les transports. C'est à ce titre que Bodycote est reconnu comme le leader mondial dans le domaine des traitements et autres procédés thermiques.

Ces services sont un maillon essentiel de tout procédé de fabrication ; ils comprennent les prestations suivantes :

- Traitements thermiques
- Assemblage de pièces métalliques
- Compression isostatique à chaud
- Revêtements métalliques, céramiques, cermets et organiques

Les traitements thermiques constituent un maillon essentiel de tout processus de fabrication ; ils incluent différentes techniques et divers procédés technologiques spécialisés qui améliorent les propriétés des métaux et des alliages et ils allongent la durée de vie des composants mécaniques.

Sans traitement thermique, les moteurs d'avions ne résisteraient pas au premier vol et les boîtes de vitesses de nos automobiles ne dureraient guère plus d'une semaine – avec un peu de chance. Sans la compression isostatique à chaud, le risque de défaillance accidentelle des composants métalliques serait beaucoup plus grand et l'empreinte carbone des turbines des centrales électriques augmenterait dans des proportions considérables. Sans revêtements, les fixations utilisées dans les travaux publics rouilleraient et des milliers d'objets du quotidien perdraient très vite leur lustre.

La tranquillité d'esprit des industries mécaniques depuis plus de 30 ans

Nous n'oublions jamais que nos clients ont investi du temps, de l'argent et des ressources dans tous les composants que nous traitons ; c'est pourquoi la qualité est le maître mot de nos prestations, afin de garantir que tous les composants de nos clients soient traités avec soin d'un bout à l'autre du processus. Nos unités de production détiennent un grand nombre de certifications internationales, nationales et d'homologations clients correspondant aux services qu'elles proposent et aux marchés qu'elles desservent.

Les systèmes de gestion de la qualité de Bodycote, validés par les principaux constructeurs et donneurs d'ordres, ont été élaborés afin de satisfaire aux exigences de la norme ISO 9001 ainsi qu'à celles de la norme environnementale ISO 14001. En outre, des normes spécifiques telles que l'AS 9100 pour l'aéronautique, et le référentiel TS 16949 pour l'automobile ont également été intégrées. Bodycote a également obtenu le prestigieux agrément Nadcap pour un grand nombre de ses sites en Europe et aux USA, ainsi que les homologations de grandes sociétés aéronautiques et de leurs chaînes d'approvisionnement.

D'autre part, nos services de transport directement reliés à la production et au contrôle offrent des solutions logistiques optimales par rapport aux contraintes de l'ensemble de la chaîne de fabrication. Nos clients peuvent être sûrs que leurs exigences seront satisfaites, aussi sévères soient-elles, dans le respect permanent de l'assurance qualité, de la compétitivité des coûts et du respect des délais.

Notre personnel: le cœur de notre activité

La ressource la plus précieuse de tout prestataire de services est son personnel et Bodycote ne fait pas exception à la règle. En tant que leader mondial de la prestation de services en traitements thermiques, Bodycote emploie des milliers de personnes hautement qualifiées dans le monde entier – certaines parmi les meilleurs ingénieurs, scientifiques et techniciens de l'industrie. Notre personnel est encouragé à développer ses compétences dans le cadre d'un plan de carrière adossé à nos moyens de formation internes.

Bodycote a une approche proactive de la santé et de la sécurité de ses salariés et veille à atteindre les plus hauts niveaux réalisables dans ce domaine. Des politiques et des procédures d'hygiène et sécurité appropriées sont en place dans toutes les divisions de l'entreprise et chaque division est en mesure d'évaluer ses performances en la matière et d'élaborer des stratégies pour les améliorer. Les taux d'accidents de Bodycote sont actuellement à leur plus bas historique, avec une baisse ininterrompue au cours des quatre années écoulées.



Recherche et développement – rendre l’innovation possible...

Grâce aux moyens et à l’expertise de Bodycote, les projets de R&D peuvent aller bien au-delà des capacités internes des clients ; nous les aidons à atteindre leurs objectifs de manière plus rapide et plus rentable.

Dans le monde entier, Bodycote dispose d’équipes R&D spécialisées qui travaillent sur des projets très divers. Si nécessaire, ceci peut inclure le développement de procédés et d’équipements spécifiques pour un client ou la vérification des matériaux utilisés, ou de la conception des pièces avant leur mise en œuvre.

Le développement et l’amélioration de procédés standard en interne a conduit à proposer un éventail de procédés propres à Bodycote tels que Kolsterising®, Corr-I-Dur® et SheraCote®, aux performances très supérieures à celles de leurs homologues classiques.



Autres services

Beaucoup d’unités Bodycote disposent de leurs propres laboratoires internes pour contrôler la qualité et tester les propriétés des matériaux.

Traitements thermiques et assemblage de pièces métalliques

Même si la place des techniques modernes dans notre métier progresse selon les développements de la science, il faut rappeler que l’homme utilise depuis des millénaires le traitement thermique pour améliorer les propriétés des métaux ; la première trace écrite du durcissement d’armes par la trempe se trouve dans l’Odyssée d’Homère, écrite en 880 avant J.C., dans laquelle l’auteur compare le sifflement du pieu incandescent enfoncé dans l’œil du cyclope au son émis par une épée chauffée au rouge lorsque l’armurier la plonge dans l’eau.

Le traitement thermique est un processus contrôlé qui sert à modifier la microstructure de matériaux tels que métaux et alliages afin de leur donner des propriétés bénéfiques à la durée de vie d’un composant, par exemple en augmentant leur dureté de surface, leur tenue en température, leur ductilité et leur résistance mécanique. L’assemblage de pièces métalliques englobe des procédés spécialisés tels que le soudage par faisceau d’électrons, ou le brasage sous vide (par exemple de structures en nids d’abeilles) ; des opérations complexes qui nécessitent à la fois expertise et technologie.

Bodycote offre une gamme étendue de traitements thermiques et de techniques spécialisées d’assemblage de pièces métalliques. Avec une capacité sans égale et des systèmes informatisés, nos unités sont à même de traiter un large éventail de tailles de composants en respectant les normes les plus sévères et en garantissant des résultats fiables et reproductibles.

En plus de tous les services de traitement thermique qu’on est en droit d’attendre du leader mondial dans ce domaine, Bodycote propose également des services spécialisés de pointe, parmi lesquels :

- Redressage en automatique d’arbres
- Kolsterising® (traitement de surface pour acier inoxydable)
- Corr-I-Dur® (procédé Bodycote de nitrocarburation ferritique)
- Technologies de traitement de surface par plasma
- Traitements cryogéniques
- Ébavurage thermique
- Cémentation basse pression (CBP)
- Brasage des nids d’abeilles
- Nitrocarburation
- Brasage sous vide
- Recuit sous hydrogène
- Soudage par faisceau d’électrons (FE)
- S3P (Speciality stainless steel processes), traitements des aciers inoxydables
- Brasage au four à tapis
- BoroCote (boruration à grande vitesse)
- Nitruration basse pression



Compression isostatique à chaud (CIC ou HIP pour Hot Isostatic Pressing)

La technologie de CIC/HIP combine une température très élevée (jusqu'à 2 000 °C) avec un gaz inerte sous une pression très élevée (jusqu'à 200 MPa ou 2 000 bar) – équivalente à celle qui règne dans la fosse des Mariannes à 11 000 m de profondeur dans l'Océan Pacifique. La CIC est utilisée pour éliminer les porosités des pièces de fonderie et agglomérer les poudres encapsulées pour donner des matériaux extrêmement denses. Des matériaux dissemblables peuvent être liés les uns aux autres pour fabriquer des composants uniques à un coût performant.

Chaque semaine, une usine Bodycote typique de CIC/HIP traitera de nombreuses tonnes de pièces coulées en titane, aluminium, acier et superalliages pour éliminer les porosités et accroître les performances de pièces telles que des aubes de turbines, des implants médicaux et des turbocompresseurs.

Lorsqu'un projet nécessite une technologie de matériaux avancée, le HIP de Bodycote peut constituer la voie idéale pour le développement et la production, permettant aux ingénieurs d'optimiser des pièces mises en forme de manière classique et aussi de concevoir des composants impossibles à obtenir par d'autres moyens. Les spécialistes de la recherche en CIC/HIP de Bodycote savent développer en collaboration avec les clients de nouveaux matériaux et de nouvelles applications.

Avec la plus grande capacité opérationnelle au monde et un large éventail de tailles d'équipements, Bodycote est capable de traiter de grandes quantités de pièces de petite taille de manière aussi économique que des composants individuels de grandes dimensions.

Densification :

- Pièces de fonderie en superalliages
- Pièces de fonderie en titane
- Pièces de fonderie en acier
- Pièces de fonderie en aluminium (DENSAL® / DENSAL®II)
- Implants médicaux (Ti & Co/Cr)
- Céramiques
- Verre
- Fenêtres infrarouges
- Carbure de tungstène

Métallurgie des poudres :

- Matériaux bimétalliques et multi-métalliques

- Billettes de formes simples
- Ensembles de formes complexes
- Composants de formes quasi finies (ou NNS pour Near Net Shape)
- Conception de capsules et modélisation de l'effet de la compression

Composites :

- Nouveaux matériaux
- Composites à matrice métallique
- Outils diamantés
- Assemblage par diffusion
- Brasage assisté par CIC

Revêtements superficiels

Des revêtements spécialisés sont abondamment utilisés pour allonger la durée de vie des composants et pour les protéger contre les agressions de leur environnement telles que la corrosion et l'abrasion. La gamme des revêtements proposés par Bodycote couvre un large éventail d'applications, apportant des solutions aux problèmes des fabricants dans pratiquement tous les secteurs de marché. Bodycote possède une expertise particulière en matière de résolution de problèmes de surface dans les domaines de l'aéronautique, de la production d'électricité du pétrole et du gaz.

Bodycote fournit des solutions de revêtements indispensables à la durabilité, la protection contre la corrosion, la résistance à l'usure, l'amélioration de la dureté et de la conductibilité électrique. La combinaison de systèmes de contrôle/commande informatisés modernes et d'une expertise sans égale dans le domaine des revêtements permet à Bodycote de proposer des revêtements céramiques spécialisés par projection thermique et par diffusion thermique, ainsi que des revêtements duplex et organiques.

Bodycote fournit les revêtements de type K-Tech – une gamme unique de revêtements céramiques formés par voie thermochimique, destinés à éviter usure et corrosion dans nombre d'applications industrielles sévères, y compris avec des géométries compliquées et des alésages internes.

Les services de Bodycote en matière de revêtements sont les suivants :

Revêtements par projection thermique :

- HVOF (High Velocity Oxy-Fuel)
- Projection par plasma
- Projection par arc-fil
- Projection par combustion
- Projection dynamique par gaz froid
- Projection par flamme

Revêtements par diffusion thermique :

- Shérardisation
- Sheraplex®
- SheraCote®

Métallisation mécanique :

- Zingage mécanique, zinc / étain, zinc / aluminium, Zinclad

Revêtements organiques :

- Delta Protekt KL 100, Delta

Seal, Delta Seal GZ

- Magni B18, Magni 565
- Revêtements Xylan

Autres revêtements :

- Revêtements céramiques formés par voie thermochimique (K-Tech)
- Densification de céramiques
- Revêtements polymères et hybrides
- CompCote® (composite anodisation/polymère)
- Nedox® (nickel autocatalytique/polymère)
- Tuftram® (anodisation dure/polymère)
- Anodisation (aluminium et titane)

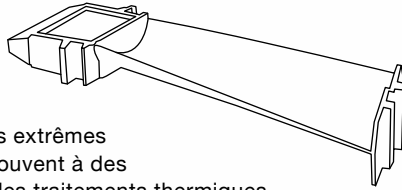
Usinage de précision et finition de surface



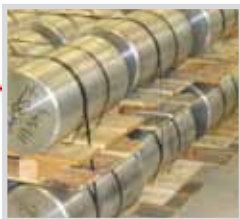
Génération de puissance – voyage d'un composant

Aubes et pales de turbines terrestres à gaz

Comme les aubes et pales de moteurs d'avions, les composants des turbines terrestres à gaz utilisées dans les centrales électriques doivent supporter des températures extrêmes en fonctionnement. Ces matériaux travaillent souvent à des températures voisines de leur point de fusion - les traitements thermiques, la CIC et les revêtements permettent à ces aubes de fonctionner de manière fiable à ces températures élevées et ce, pendant des durées prolongées.



Le cycle de vie des aubes de turbines commence par des billettes de superalliage à base de nickel. Ce superalliage assure une résistance mécanique supérieure à des températures de services élevées



Les billettes donnent naissance aux aubes par moulage de précision dans des moules à cire perdue; les aubes sont ensuite ébarbées pour éliminer les carottes de coulée



Les aubes sont soumises à un traitement thermique de durcissement par précipitation afin d'accroître leur résistance mécanique à haute température



Les aubes coulées sont traitées par HIP pour éliminer les porosités et accroître leurs propriétés de tenue au fluage et à la fatigue

Un nid d'abeilles servant à former des joints étanches abradables est brasé sous vide sur les sections principales des aubes

Un revêtement est déposé par projection thermique afin d'améliorer la tenue en température



Pour finir, les aubes sont usinées avant d'être montées dans un moteur

Voyages de composants Bodycote

Ceci n'est qu'un exemple de la façon dont Bodycote mobilise la masse des connaissances et de l'expertise de l'ensemble du Groupe pour vous fournir les services techniques essentiels dont vous avez besoin...

Pour voir d'autres voyages de composants, rendez-vous sur le site www.bodycote.com

Indique les étapes du voyage du composant assurées par Bodycote



Application finale – au cœur d'une turbine à gaz

Respect de notre environnement

Bodycote s'engage totalement à mettre en œuvre les meilleures pratiques du point de vue de l'environnement dans toutes les activités de l'entreprise, en veillant à ce qu'elles soient conformes aux lois et aux règlements applicables en vigueur, à ce qu'elles soient acceptables pour la communauté dans son ensemble et à ce que leur impact environnemental soit le plus réduit possible. L'entreprise est consciente que respect de l'environnement et recherche de la croissance économique sont étroitement liés.

Toujours à l'avant-garde de la technologie, Bodycote a été l'une des premières entreprises de traitements thermiques à utiliser des commandes à microprocesseurs pour contrôler étroitement les atmosphères de traitement et les émissions de gaz. Bodycote a aussi introduit ses premiers systèmes de planification de charge il y a plus de 20 ans afin de réduire les pics de consommation d'énergie et de minimiser les déchets.

Adoptant une approche proactive de l'amélioration des rendements énergétiques, Bodycote a mis en place divers systèmes pour réduire la consommation d'eau et de gaz et réutiliser l'énergie. Ce souci constant de minimiser son impact sur l'environnement a permis à Bodycote de prétendre à la certification environnementale ISO 14001 pour toutes ses unités, pratiquement les trois quarts du Groupe répondant déjà aux exigences de cette norme.

À chaque stade où Bodycote est impliqué dans le cycle de fabrication, nos opérations visent à minimiser l'impact global sur l'environnement. La clé de la contribution positive de Bodycote est l'efficacité ; en tant que spécialiste concentré sur son métier, Bodycote réduit l'empreinte carbone des activités de ses clients en augmentant la durée de vie de leurs produits et en utilisant des équipements modernes avec un bon rendement énergétique.

Sans Bodycote, les entreprises utiliseraient des technologies plus anciennes et feraient fonctionner leurs équipements à capacité réduite, avec pour conséquence dans les deux cas un gaspillage d'énergie et de ressources financières. Travailler avec Bodycote permet aux clients d'adhérer plus facilement aux initiatives de réduction des émissions de carbone. Dans de nombreux pays, ceci peut se traduire par un supplément de valeur ajoutée au fur et à mesure que la législation sur la réduction des émissions de carbone entre en vigueur.



The background of the page is a close-up photograph of several bright green leaves, likely from a tree, with visible veins and a slightly serrated edge. The leaves are arranged in a way that they overlap, creating a sense of depth. The lighting is soft, highlighting the texture of the leaves.

Comment les procédés thermiques, dévoreurs d'énergie, peuvent-ils se dire éco-compatibles ?

Si vous considérez la science des traitements thermiques sous l'angle de l'environnement, vous pouvez poser la question : « Comment un procédé aussi énergivore peut-il aider l'environnement ? »

Néanmoins, si nous imaginons un monde sans traitements thermiques, sans CIC/HIP ou sans revêtements, les avantages sautent aux yeux. Prenez par exemple des voitures moyennes – qu'elles roulent au gazole, à l'essence, à l'électricité ou au gaz, elles ont toutes besoin de pièces traitées thermiquement, traitées par CIC/HIP et revêtues. Pour tourner, les roues ont besoin de roulements à billes mais peu de gens réalisent que c'est grâce au traitement thermique que ce banal roulement dure autant que la voiture (et au-delà). Certes, une conception adaptée et des lubrifiants améliorés aident à allonger sa durée de vie mais, en l'absence de traitement thermique, un roulement de roue de voiture aurait de la chance s'il tenait une semaine. Il en va de même pour les boîtes de vitesses, les moteurs, en fait pour toutes les pièces en mouvement du véhicule.

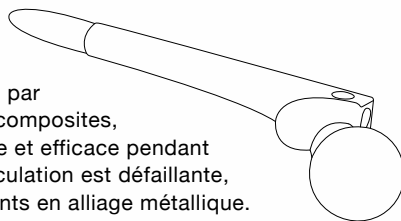
Mais les choses ne s'arrêtent pas là. Les procédés thermiques modernes ont permis aux concepteurs d'utiliser des matériaux beaucoup plus légers tels que l'aluminium et ont allongé de manière significative la durée de vie des composants. Le traitement de l'aluminium utilisé pour les pièces de fonderie et les éléments de suspension permet de réduire le poids du véhicule, ce qui se traduit par une réduction de la consommation de carburant et par un meilleur rendement. Sans ces traitements thermiques, la voiture moyenne pèserait sensiblement plus lourd et nécessiterait des remplacements de pièces plus fréquents à cause de l'usure, d'où plus d'extraction minière, plus de transport, plus d'usinage, plus de déchets – autrement dit un impact environnemental massif.

Aussi, bien que les traitements thermiques soient une activité consommatrice d'énergie de manière intensive, c'est un maillon essentiel de la chaîne de production et son utilisation permet d'économiser une quantité d'énergie équivalente à plusieurs fois celle qu'elle consomme. S'en passer impliquerait d'utiliser de l'énergie à une échelle telle que bon nombre des choses considérées comme un élément essentiel de la vie quotidienne moderne ne seraient pas viables économiquement.

Résistance interne – voyage d'un composant

Prothèses médicales

La contrainte subie par l'articulation de la hanche ou du genou lorsqu'une personne saute d'une chaise est de l'ordre de 15 tonnes par centimètre carré. Nos os, qui sont en fait des composites, absorbent ces contraintes de manière régulière et efficace pendant une bonne partie de notre vie. Lorsqu'une articulation est défaillante, elle doit souvent être remplacée par des implants en alliage métallique. Ces implants doivent avoir une résistance incroyable, ils doivent être biocompatibles et capables de durer pendant toute la vie du patient. Ceci est possible en associant traitement thermique, compression isostatique à chaud et revêtement.



Des billettes d'alliage chrome cobalt sont coulées dans des moules à cire perdue pour réaliser la forme de l'implant



B Les implants sont ensuite traités par HIP pour éliminer les porosités, améliorer la tenue à la fatigue et renforcer la liaison du revêtement biocompatible



B Un traitement thermique de mise en solution et de vieillissement est utilisé pour augmenter la résistance mécanique de l'implant



B Les pièces coulées sont dotées par projection thermique d'un revêtement biomédical destiné à assurer la liaison entre l'implant et le tissu organique et à favoriser la croissance osseuse



Application finale – remplacement de l'articulation

Voyages de composants Bodycote

Ceci n'est qu'un exemple de la façon dont Bodycote mobilise la masse des connaissances et de l'expertise de l'ensemble du Groupe pour vous fournir les services techniques essentiels dont vous avez besoin...

Pour voir d'autres voyages de composants, rendez-vous sur le site www.bodycote.com

B Indique les étapes du voyage du composant assurées par Bodycote

Optimisez les ressources de votre entreprise

Bodycote est devenu le partenaire de choix des sociétés d'ingénierie les plus respectées et les plus innovantes dans le monde entier, en proposant des services hautement efficaces, y compris dans la réduction des coûts et conformes aux normes de qualité les plus exigeantes, grâce à des investissements stratégiques dans les hommes et dans les technologies, équipements et systèmes qualité à la pointe du progrès.

En sous-traitant à Bodycote vos besoins en traitements thermiques divers, certes d'une importance vitale pour vos pièces mais ne faisant pas partie de votre cœur de métier, vous pouvez concentrer les ressources de votre entreprise sur vos propres compétences. Externaliser le traitement thermique auprès de Bodycote vous apporte de nombreux avantages : moins de maintenance d'équipements, d'investissements, de dépenses en énergie, de frais de personnel, et une réduction majeure des émissions de CO₂, d'où une amélioration significative de votre empreinte carbone. Bodycote travaille 7 jours sur 7, 24 heures sur 24, en utilisant les technologies et les équipements les plus récents et un personnel expérimenté et hautement compétent.

Bodycote a un long historique de partenariats d'externalisation réussis – depuis les constructeurs d'envergure mondiale jusqu'aux fabricants locaux. Pionnier du principe des “usines à votre porte”, Bodycote peut amener son expertise près de chez vous ou, en variante, vous pouvez tirer profit de la capacité sans égale de notre réseau mondial mais aussi local de sites aux certifications qualité multiples.

Que vos besoins relèvent d'une sous-traitance classique, d'un accord commercial à long terme ou d'un partenariat stratégique au plus haut niveau, contactez Bodycote dès à présent et découvrez comment nous pouvons améliorer la productivité de votre entreprise, réduire vos coûts de fonctionnement et fournir un service fiable et de qualité.



Le modèle d'externalisation de Bodycote s'articule sur trois niveaux :

Sous-traitance classique

Le fondement de l'activité de Bodycote est la prestation de services dans le cadre d'une sous-traitance classique, pour des clients qui ne disposent pas des capacités requises en interne, qui vivent une situation de surcharge ou de panne d'un équipement ou qui ne possèdent pas la technologie nécessaire.

Accords à long terme

Il est fréquent que les relations de sous-traitance évoluent vers des accords à long terme spécifiques à des composants et des services, synonymes de protection et d'absence de risques pour le client et pour Bodycote. Ces accords ont souvent un caractère exclusif et ils constituent la base d'un développement mutuel des activités, les deux entreprises étant libres de concentrer leurs capitaux et leurs autres ressources sur leur cœur de métier.

Partenariats stratégiques

Les partenariats stratégiques sont l'approche "gagnant-gagnant" révolutionnaire de Bodycote pour améliorer la méthode traditionnelle de gestion de la sous-traitance. En termes simples, Bodycote amène le traitement chez vous. Pour cela, nous pouvons réellement construire sur mesure, au milieu ou à côté de votre usine, un atelier qui couvrira vos besoins à titre exclusif, ou bien gérer et développer vos équipements existants. En retour, vous vous engagez simplement à vous servir de ces installations.

Lorsque vous signez un partenariat avec Bodycote, les risques associés à la conformité réglementaire, aux impacts sur l'environnement et aux problèmes de changements climatiques sont transférés à Bodycote. Typiquement, nos partenaires stratégiques

trouvent que confier leurs traitements thermiques à nos ateliers à l'efficacité maximum leur permet de réduire leur empreinte carbone et donc de générer un surplus de crédits carbone, qui dans de nombreux pays peuvent être monnayés.

Par exemple, si vous avez une installation de traitement thermique existante, Bodycote peut la racheter, la rééquiper et prendre en charge son exploitation. Cette option vous décharge immédiatement de tous les problèmes bien connus de vos comptables ou de vos services santé, sécurité et environnement.

Les partenariats stratégiques sont particulièrement efficaces lorsque le volume de travail est important et qu'une ou plusieurs des conditions suivantes s'appliquent :

- Lorsque des temps de réponse rapides sont requis
- Lorsque le traitement par un spécialiste est indispensable
- Lorsqu'un enchaînement de procédés est requis (par ex. traitement thermique plus revêtement)
- Lorsqu'une confidentialité absolue est nécessaire pour des raisons de propriété intellectuelle

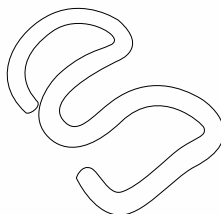
Les avantages découlant d'un partenariat stratégique dépendent à l'évidence des problèmes spécifiques liés à la façon avec laquelle le traitement des pièces était jusqu'alors assuré (atelier intégré, sous-traitance classique...). Ce qui suit est une liste des avantages généraux qui peuvent être escomptés :

- Suppression des expéditions, réceptions, emballages, déballages, transports, manutentions inutiles et des risques de perte et de détérioration
- Réduction des stocks d'en-cours
- Réduction des coûts de traitement grâce à la possibilité d'utiliser des équipements plus spécialisés
- Réduction du travail du service achat et des tâches administratives globales
- Certification ISO 9001 immédiate, autres certifications en fonction des besoins
- Garantie d'absorption des surcharges dans d'autres unités Bodycote voisines
- Suppression des contrôles de qualité en double
- Pour le bureau d'études du client, meilleure compréhension permanente des interactions entre la conception des produits, les matériaux, la fabrication et le traitement
- Technologie à l'épreuve du futur

Sur les rails – voyage d'un composant

Crapauds

Les crapauds sont des pièces utilisées pour maintenir les rails sur les traverses. Le traitement thermique et un revêtement anticorrosion donnent à ces plaques de serrage la résistance nécessaire pour maintenir les rails en place sous le poids d'un train de plusieurs centaines de tonnes tout en restant flexibles et capables de résister à l'influence des intempéries pendant de longues années.



Une barre ou une bande d'acier est découpée et forgée à chaud pour obtenir les formes et les tailles voulues



B Les crapauds subissent un traitement thermique pour durcir l'acier et accroître sa limite élastique pour une meilleure flexibilité



B Pour finir, les crapauds sont « shérardisés » pour améliorer leur tenue à la corrosion par le milieu ambiant sans réduire leur résistance à la fatigue



Application finale – lignes de chemin de fer

Voyages de composants Bodycote

Ceci n'est qu'un exemple de la façon dont Bodycote mobilise la masse des connaissances et de l'expertise de l'ensemble du Groupe pour vous fournir les services techniques essentiels dont vous avez besoin...

Pour voir d'autres voyages de composants, rendez-vous sur le site www.bodycote.com

B Indique les étapes du voyage du composant assurées par Bodycote

www.bodycote.com



Bodycote plc
Springwood Court
Springwood Close
Tytherington Business Park
Macclesfield
Cheshire
United Kingdom
SK10 2XF

Tel: +44 (0)1625 505300
Fax: +44 (0)1625 505313
Email: info@bodycote.com

Bodycote France - Belgique - Italie
Siège Bodycote :
Tél: 04 37 23 82 00
Parc technologique de Lyon
Ilena Park - Bât B2
117 allée des Parcs
69792 Saint - Priest Cedex

© Bodycote plc 2010

Designed and produced by ID
www.interactivedimension.com