HYPERTHERM ASSOCIATES®

SHAPING POSSIBILITY®

Transformer la fabrication dans les chantiers navals

Moderniser la coupe, le gougeage et le chanfreinage pour une meilleure préparation au soudage

Pour rester concurrentiels, les chantiers navals remplacent les méthodes désuètes par des technologies de pointe qui offrent une précision accrue, un rendement supérieur et des coûts de fonctionnement réduits.



Vue d'ensemble

Alors que les travaux de fabrication se complexifient et que la concurrence mondiale s'intensifie, les constructeurs navals sont confrontés à des pénuries de main-d'œuvre et à des méthodes de production vieillissantes. Les chantiers navals de premier plan modernisent la coupe, le gougeage et le chanfreinage au moyen de solutions avancées de coupage plasma, et explorent de plus en plus la coupe au jet d'eau pour de nouvelles applications axées sur la précision.





Obstacles à la transformation des activités de fabrication

À l'échelle du chantier naval, les travaux menés avec des constructeurs de premier plan révèlent de réelles possibilités de transformer les activités de fabrication en éliminant les étapes sans valeur ajoutée et en remplaçant les méthodes désuètes, comme le gougeage manuel à l'arc au carbone et le coupage oxygaz. La manipulation excessive et les procédés traditionnels ralentissent la production, tandis que les systèmes plasma avancés et les plateformes de mouvement modernes augmentent le rendement, améliorent la qualité et réduisent les coûts.

Risques pour la sécurité

- Contraintes ergonomiques et blessures oculaires causées par le matériel de meulage vibrant
- Incendies et asphyxie causés par le coupage oxyacétylénique
- Fumées produites pendant le coupage et le soudage

Disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée

- Difficulté à recruter, à former et à maintenir en poste les employés
- Perception chez les jeunes travailleurs selon laquelle le travail en chantier naval est difficile ou dangereux
- Les longs cycles d'embauche et de formation augmentent les coûts et accélèrent le besoin d'automatisation

Manipulation de matériel

- Faible taux d'utilisation des biens d'équipement en raison du temps de chargement et de déchargement
- Importants besoins de coordination et d'investissement pour les ponts roulants
- Difficultés liées au positionnement, à l'alignement et à l'ajustement des sous-sections

Gauchissement

- Gauchissement angulaire et gauchissement par flambement causés par l'apport thermique du soudage, du gougeage et du coupage
- Reprises excessives nécessaires pour corriger les composants gauchis ou mal alignés
- Dégradation de l'intégrité structurale et piètre qualité esthétique des assemblages finis

Opérations secondaires

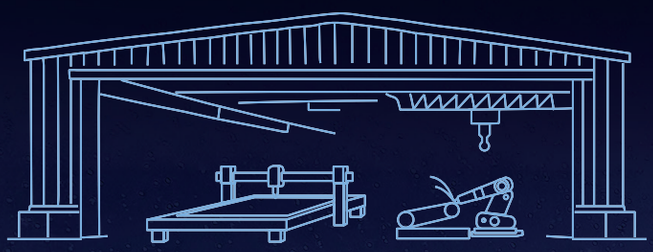
- Chanfreinage, meulage et reprises exigeant beaucoup de main-d'œuvre
- Risque accru d'accidents en raison des tâches manuelles et répétitives
- Productivité réduite et coûts globaux de fabrication plus élevés

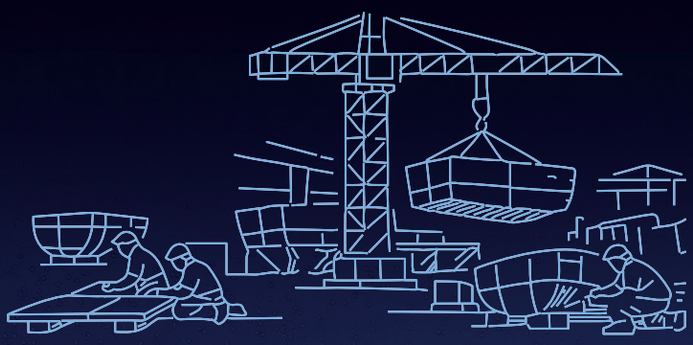
> **La construction navale moderne exige de nouveaux outils, de nouveaux procédés et un engagement envers l'amélioration continue.**





Moderniser la fabrication dans les chantiers navals pour améliorer le rendement





Ateliers de coupe et de tuyauterie

DÉFIS : La coupe de plaques planes, de tuyaux et de tubes peut créer des goulots d'étranglement, des rebuts et des reprises lorsqu'il est difficile de produire des chanfreins et des trous précis. Le travail est souvent reporté en aval vers des méthodes moins appropriées, ce qui accroît la manipulation, le gauchissement et les problèmes d'ajustage.

SOLUTIONS : Les systèmes de coupage plasma modernes et les logiciels CNC sont des solutions éprouvées qui améliorent la précision des chanfreins et la qualité des trous à grande vitesse. Lorsqu'il est judicieux, sur le plan de la production, de réaliser les chanfreins hors table à l'aide de robots industriels, de cobots ou de tracteurs, la polyvalence des systèmes plasma mécanisés, combinée aux logiciels de programmation robotique hors ligne, réduit la dépendance envers une main-d'œuvre qualifiée difficile à trouver. La coupe au jet d'eau est de plus en plus utilisée pour le prototypage et la fabrication de pièces spéciales à faible volume, offrant de nouvelles possibilités d'obtenir des bords plus propres et sans gauchissement.

IMPACT :

- Moins de gauchissement et de reprises
- Dépendance réduite envers la main-d'œuvre qualifiée
- Produits intuitifs, faciles à prendre en main et à utiliser
- Rendement accru et polyvalence opérationnelle

Zone du chantier naval

DÉFIS : Les méthodes traditionnelles de coupage et de gougeage, comme le gougeage à l'oxygaz et à l'arc au carbone, sont plus lentes et nécessitent un apport thermique plus important, ce qui contribue au gauchissement et nuit considérablement aux opérations en aval. Elles sont généralement plus lentes et laissent un état de surface rugueux qui nécessite davantage de meulage pour la préparation au soudage.

SOLUTIONS : Remplacer l'oxygaz et l'arc au carbone par des systèmes de coupage plasma modernes pour le coupage et le gougeage manuels ou mécaniques. Conçus pour offrir une grande polyvalence d'application, les systèmes plasma s'intègrent facilement à diverses plateformes de mouvement (p. ex., tracteurs, robots et cobots) afin de produire des surfaces de qualité supérieure presque prêtes à souder.

IMPACT :

- Vitesses plus élevées réduisant le gauchissement et les reprises
- Sécurité accrue – moins de bruit et d'émissions de fumées, et utilisation réduite de l'oxyacétylène
- L'automatisation permet d'éloigner davantage les opérateurs des dangers connexes

Dans l'ensemble de la chaîne de valeur, les méthodes désuètes (gougeage manuel à l'arc au carbone, coupage oxygaz et manipulation excessive de matériel) ralentissent la fabrication et augmentent inutilement les besoins en main-d'œuvre. Grâce aux travaux réalisés sur place avec des chantiers navals de premier plan partout dans le monde, nous avons cerné de réelles possibilités de moderniser ces applications, de rationaliser la production, d'accroître la productivité, de réduire les coûts et d'améliorer la sécurité.





Zone de cale sèche

DÉFIS : Le traçage manuel, les coupes d'ajustage, les sabords, les portes, les trous d'accès et la préparation des bords prennent beaucoup de temps. Le retrait des attaches temporaires (anneaux de levage/œillets, goujons) exige un meulage intensif et de l'habileté pour éviter d'endommager le métal de base. Le gougeage à l'envers au moyen du procédé à l'arc au carbone produit du bruit, des fumées, des débris et une contamination par le carbone, ce qui ajoute du nettoyage et du meulage avant le soudage.

SOLUTIONS : Les systèmes plasma offrent une grande polyvalence d'application pour le marquage, le coupage et le gougeage avec un seul système. Ces systèmes peuvent être utilisés efficacement avec des torches manuelles, des torches machine ou des torches robotiques, l'automatisation permettant d'accroître encore davantage la productivité.

IMPACT :

- Passage plus rapide au soudage grâce à la réduction des opérations secondaires
- Risque moindre d'endommager le métal de base pendant le retrait des attaches
- Technologie plus sûre et plus ergonomique à utiliser

Zone de quai

DÉFIS : Les navires qui reviennent au chantier avec du métal endommagé et des soudures fatiguées nécessitent un coupage ou un gougeage rapide sans endommager la zone ni le matériel environnants. Les trous d'accès doivent être coupés proprement afin de permettre l'inspection de la coque, puis sa remise en état.

SOLUTIONS : La portabilité et la polyvalence des systèmes plasma permettent de placer le matériel précisément là où les travaux doivent être réalisés. Le coupage et le gougeage peuvent être effectués manuellement ou de façon semi-automatique à l'aide d'un tracteur ou d'un cobot.

IMPACT :

- Réparations plus rapides avec moins de gauchissement
- Possibilité de semi-automatiser les travaux pour obtenir des résultats plus précis
- Résultats plus propres et moins de scories, ce qui réduit au minimum les opérations secondaires

Solutions pour transformer la fabrication dans les chantiers navals

Les systèmes plasma Hypertherm® et les systèmes à jet d'eau OMAX accroissent la productivité et la rentabilité des chantiers navals et des installations de construction maritime partout dans le monde. Des plus grands navires de charge aux bateaux de plaisance, en passant par les sous-marins, nos technologies soutiennent chaque étape de la fabrication et de la réparation en assurant des opérations de coupe et de gougeage plus sûres et de meilleure qualité, pour un soudage plus efficace, des ajustages plus serrés et un rendement plus prévisible.

Ateliers de coupe et de tuyauterie

Coupe et chanfreinage XY de plaques planes

Le plasma Hypertherm XPR® offre une qualité de coupe haute définition et des vitesses de coupe supérieures, ce qui accroît considérablement la productivité et réduit les coûts de fonctionnement. Avec le système EDGE® Connect CNC et le logiciel Phoenix®, les opérateurs profitent d'un flux de travail cohérent et rationalisé pour les procédés plasma, oxygaz, de chanfreinage et laser. Le logiciel d'imbrication ProNest® automatise davantage le processus, ce qui accroît l'efficacité et la rentabilité.

Chanfreinage hors table

La production de chanfreins précis sur une table XY est lente et souvent inefficace, ce qui crée des goulots d'étranglement, des rebuts et des reprises. Les chantiers navals accélèrent la production en réalisant le chanfreinage hors table à l'aide des systèmes plasma Hypertherm Powermax®, MAXPRO200® et XPR. Les flèches, les manipulateurs, les chariots et les rails servent à réaliser les longs chanfreins. Parallèlement, les robots et les cobots excellent dans les coupes plus courtes, ce qui apporte de la souplesse et permet le chargement des pièces, le marquage, le meulage, le traçage et le soudage dans une seule cellule.

Le remplacement de l'oxygaz par le plasma pour le chanfreinage hors table permet de gagner beaucoup de temps. Le plasma coupe les pièces de 12 mm (½ po) jusqu'à quatre fois plus rapidement. Ses bords plus propres et de meilleure qualité réduisent le meulage, les reprises et la manipulation de matériel, ce qui accroît le rendement et la productivité du flux de travail.

Coupe robotisée

Pour la coupe 3D de dômes, de poutres et de tuyaux, les systèmes Hypertherm XPR, MAXPRO200 et Powermax confèrent un net avantage aux robots et aux cobots. Les ensembles de faisceaux et les torches spécialement conçus offrent souplesse, protection thermique et intégration parfaite à la cellule. Le Powermax SYNC® intègre des cartouches monobloc dotées de la technologie RFID pour une préparation automatique et des temps d'immobilisation réduits. Le logiciel Robotmaster® intègre l'expertise d'Hypertherm en matière de coupe afin de programmer plus rapidement des flux de travail complexes et de les exécuter plus efficacement.

Prototypage et coupe spécialisée

Les systèmes à jet d'eau OMAX conviennent particulièrement à la construction navale, car ils assurent une coupe précise et sans chaleur dans une vaste gamme de matériaux sans ralentir la production. Les jets d'eau utilisent un procédé de coupe à froid pour éliminer la zone affectée thermiquement, ce qui préserve la précision des pièces, du prototype à la production à grande échelle, y compris pour les travaux spécialisés sur presque tous les matériaux, notamment les composites, les plaques de blindage et les structures non conductrices ou stratifiées. Conçus pour une utilisation en atelier, les systèmes OMAX sont faciles à utiliser, s'intègrent parfaitement aux flux de travail des chantiers navals et permettent des changements rapides sans ralentir la production ni ajouter d'étapes de préparation.





Zone du chantier naval

Gougeage à l'envers pour la préparation au soudage

Pour les soudures à pénétration complète, le gougeage à l'envers au plasma permet de retirer la passe de fond plus rapidement et plus proprement. Les solutions mécanisées XPR à forte intensité de courant produisent des profils de gougeage de qualité supérieure, réduisant le temps de préparation au soudage et améliorant l'uniformité. Grâce à des consommables spécialisés et à des torches propres à l'application, le gougeage à l'envers au plasma est plus facile à automatiser que le procédé de gougeage à l'arc au carbone, que ce soit sur des chariots, des rails, des robots, des systèmes à colonne et flèche ou une table XY munie d'une tête de chanfreinage.

Un chantier naval d'Asie a remplacé le procédé de gougeage à l'arc au carbone manuel par un système plasma Hypertherm sur sa ligne de fabrication de panneaux, produisant des rainures plus propres qui nécessitaient beaucoup moins de meulage. L'automatisation du procédé a amélioré la qualité des soudures, accru le rendement et considérablement renforcé la sécurité des opérateurs.

Réparation et retrait des soudures

Lorsque des soudures ne satisfont pas aux critères d'inspection, le gougeage au plasma manuel avec MAXPRO200 et Powermax permet de les retirer plus rapidement, plus proprement et plus sûrement qu'avec le procédé à l'arc au carbone, l'oxygaz ou le meulage. Les consommables spécialisés et les torches ergonomiques aident les opérateurs à retirer rapidement les soudures défectueuses et à reprendre la production.

Zone de cale sèche

Retrait des accessoires et coupe de squelettes

Les chantiers navals utilisent les systèmes MAXPRO200 et Powermax (avec les consommables FlushCut™) pour retirer rapidement les anneaux de levage, les œillets et les goujons sans endommager le métal de base. Les opérateurs coupent près de la surface, réduisent considérablement le temps de meulage et le gauchissement, et permettent la réutilisation des accessoires. Pour retirer le squelette des tables XY, les torches à longue portée tiennent les opérateurs à l'écart des dangers tout en améliorant l'ergonomie et la sécurité.

Avec l'oxygaz, le gougeage à l'arc au carbone et le meulage, les opérateurs laissent souvent un excédent de matériau pour éviter d'endommager le métal de base, puis l'éliminent par meulage. Grâce au plasma Hypertherm et aux consommables FlushCut, un chantier naval a réduit de 40 % le temps de meulage lors du retrait des anneaux de levage, ce qui a accru la productivité et réduit les blessures liées au meulage.

Coupe de profilés à bulbe et de raidisseurs

La coupe des profilés à bulbe destinés aux coques, aux ponts et aux cloisons est plus rapide et plus uniforme avec le plasma manuel ou assisté par un cobot. Un cobot à base magnétique réduit considérablement le temps de coupe et améliore la qualité de coupe, ce qui permet des ajustages plus propres et l'automatisation du soudage en aval.

Détourage lors de l'assemblage structural final

L'assemblage final exige des opérations constantes de coupe, de marquage et de gougeage sur l'ensemble du navire. Les systèmes plasma Powermax éliminent le besoin de gaz inflammables (ainsi que la main-d'œuvre nécessaire à la surveillance incendie associée) tout en améliorant la sécurité et la mobilité. Grâce aux nombreuses options de torches et de consommables, les opérateurs peuvent couper tout métal conducteur plus rapidement, plus sûrement et avec de meilleurs résultats qu'avec les méthodes traditionnelles.

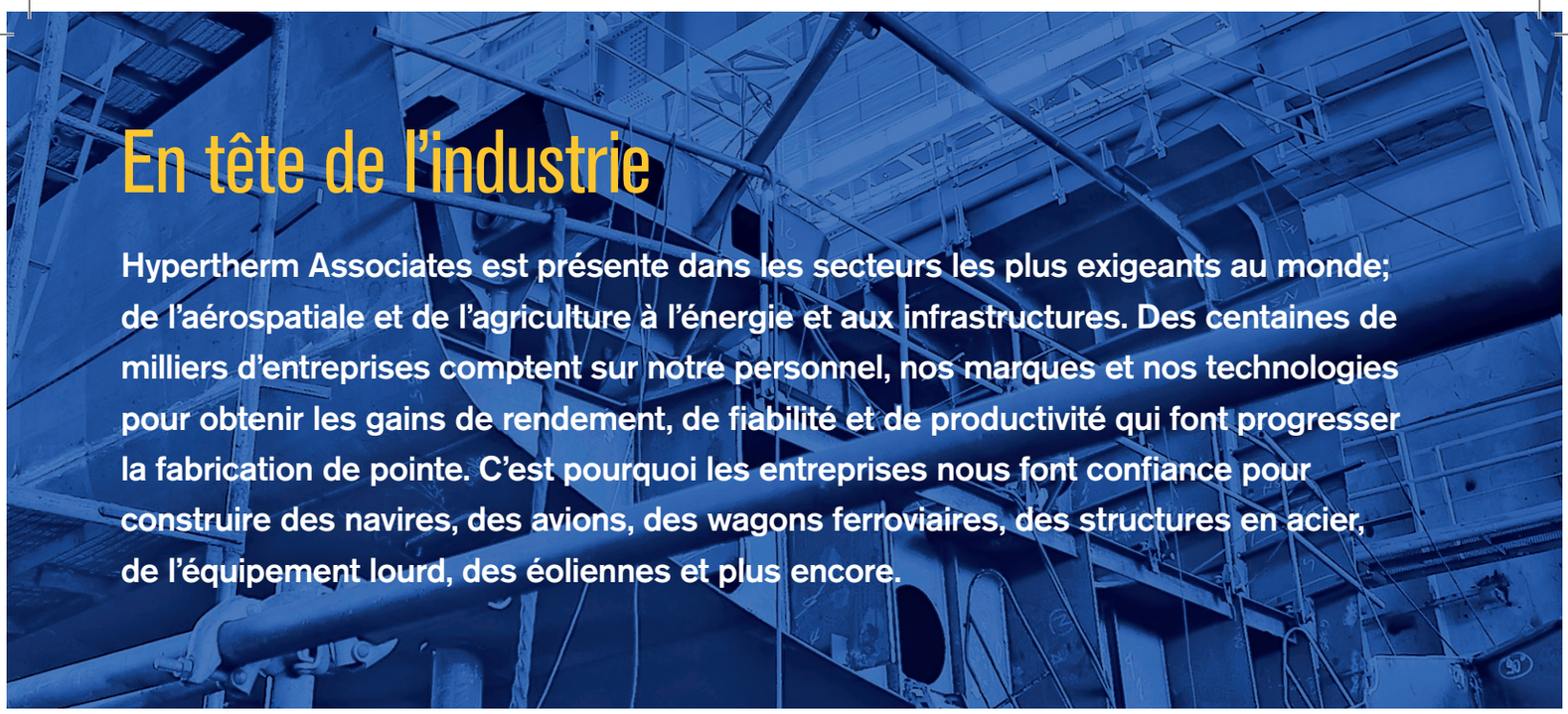
Zone de quai

Coupe d'accès à la coque

Pour les réparations et les remises en état, le plasma Powermax est l'outil de choix pour pratiquer des ouvertures dans la coque grâce à sa portabilité et à sa souplesse. Qu'il soit utilisé manuellement ou par un robot, il permet de réaliser des coupes d'accès rapides et propres. Associé à un cobot, le système permet aux opérateurs d'obtenir des ouvertures uniformes et de qualité supérieure, et d'utiliser la même préparation pour ressouder la plaque en place une fois le travail terminé.







En tête de l'industrie

Hypertherm Associates est présente dans les secteurs les plus exigeants au monde; de l'aérospatiale et de l'agriculture à l'énergie et aux infrastructures. Des centaines de milliers d'entreprises comptent sur notre personnel, nos marques et nos technologies pour obtenir les gains de rendement, de fiabilité et de productivité qui font progresser la fabrication de pointe. C'est pourquoi les entreprises nous font confiance pour construire des navires, des avions, des wagons ferroviaires, des structures en acier, de l'équipement lourd, des éoliennes et plus encore.

L'innovation qui fait progresser les chantiers navals

Hypertherm Associates propose des solutions inédites dans l'industrie qui rehaussent la qualité de coupe et la productivité tout en optimisant le coût total, notamment :

- **Gougeage à gaz mixte à fort ampérage** pour éliminer le métal rapidement et proprement
- **Les cartouches monobloc** offrent une productivité et une qualité de coupe supérieures, tout en réduisant les coûts
- **Réglages de coupe éprouvés** sur les tables, les machines à tuyaux et à tubes, les robots et les cobots
- **La technologie de courbure d'arc FlushCut™** coupe les anneaux de levage jusqu'à 90 % plus rapidement et réduit le temps de meulage jusqu'à 40 % par rapport à l'oxygaz

HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

OMAX®
A Hypertherm Associates Brand

Explorez les solutions de coupe avancées pour les chantiers navals

À moins d'indication contraire dans le document publicitaire, toutes les marques de commerce sont la propriété d'Hypertherm, Inc. et peuvent être déposées aux États-Unis ou dans d'autres pays.

Veuillez consulter le site www.hypertherm.com/patents pour en savoir plus sur les numéros et les types de brevets d'Hypertherm Associates.

© Hypertherm, Inc., 7/2026. Révision 1
00494-26_FR Français/French

HYPERTHERM ASSOCIATES™

En tant que propriétaires associés à 100 %, nous nous efforçons tous d'offrir une expérience client de qualité supérieure. www.hyperthermassociates.com/ownership

Une bonne gestion environnementale est l'une des valeurs fondamentales d'Hypertherm Associates. www.hyperthermassociates.com/environment

Détenue à 100 % par les associés Greener Cuts™