

HAMON

Wet Cooling Systems

RÉFRIGÉRANTS



Hamon en quelques mots

Le début des activités de la société Hamon dans le domaine industriel remonte à un siècle. Les premières tours de refroidissement sont conçues pour les mines et les aciéries en Europe (Belgique – France). La demande croissante incite Hamon à s'intéresser aussi au secteur de l'énergie.

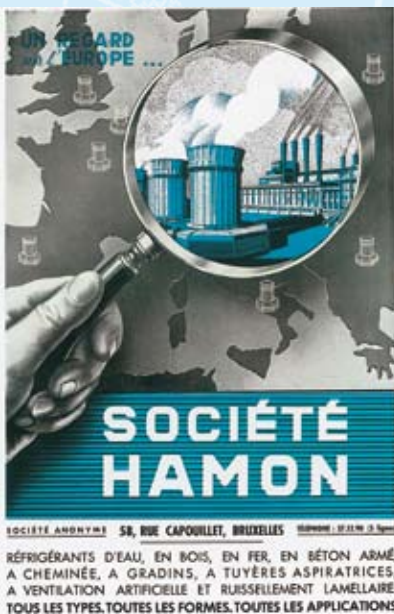
HAMON s'étend géographiquement dans les années 1970 et consolide sa présence dans l'engineering thermique. Par la suite, Hamon se diversifie et devient leader dans les lignes de produits suivantes:

- tours de refroidissements humides
- aéro-réfrigérants, échangeurs de chaleur de process
- traitement des fumées: électro-filtres, filtres à manche, épuration des gaz
- cheminées industrielles



A partir d'un pôle d'excellence constitué des départements d'études et du centre de recherche, Hamon Thermal Europe soutient son réseau de filiales et d'usines implantées dans le monde: Grande-Bretagne, Allemagne, Espagne, Italie, Afrique du Sud, Emirats Arabes Unis, Inde, Corée, Chine, Thaïlande, Indonésie, Australie, Brésil. Dans chacune de ces entités, sont assurés la gestion des contrats, les achats, l'ensemble des prestations sur site.

Les nombreuses installations et équipements fonctionnant dans le monde entier et dans tous les domaines d'activités industrielles sont une preuve de notre expérience et de nos capacités à répondre au mieux aux besoins du client. Hamon reste très attentif aux développements récents des secteurs industriels et énergétiques (bio-carburants...).



Notre charte pour l'industrie

L'objectif d'Hamon est d'offrir la meilleure solution technico-économique en intégrant les prestations d'entretien et de maintenance pour des tours de refroidissement assemblées et érigées sur site. Hamon est expert dans les domaines suivants:

- conception adaptée pour obtenir la performance demandée
- solution économique avec le meilleur rapport qualité/coût
- développement de solutions innovantes réduisant l'impact sur l'environnement
- savoir-faire et performance des équipes de montage
- réparation et entretien
- démantèlement
- recyclage de composants utilisés (PVC, autres matières plastiques, métaux...)

Hamon possède une **gamme complète de corps d'échange** de chaleur appropriés

- à toute eau industrielle
- à l'eau de mer
- aux solutions à faible pH

Selon les conditions d'utilisation, l'équipement offert allie l'efficacité thermique, la longévité, les économies d'énergie et le respect des règlements environnementaux, conformément aux exigences du client. Pour cela, **Hamon propose un large choix dans la disposition, l'arrangement, la structure et les équipements mécaniques.**



Tours de refroidissement à tirage naturel

A partir de 1970, de nombreuses centrales électriques de forte puissance ont été construites et équipées de tours de refroidissement à tirage naturel en Europe, aux USA, en Afrique du Sud, en Inde, en Chine, etc.

Les tours de refroidissement à tirage naturel ont été abusivement associées aux centrales nucléaires. Depuis la fin des années 1980, très peu de tours de ce type ont été construites dans les pays occidentaux en raison de l'absence de projets de centrales, de leur impact visuel et d'un sentiment général de pollution qui leur est attribué. La tendance s'inverse actuellement car les prescripteurs et les utilisateurs sont convaincus de leurs avantages pour l'environnement grâce, essentiellement, à l'économie d'énergie qu'elles procurent.

En plus de cet aspect économique, les réfrigérants à tirage naturel offrent les avantages suivants:

- surface au sol limitée
- pas de bruit mécanique (aucun ventilateur)

- entretien limité (très peu d'éléments mobiles)
- grande longévité (généralement plus élevée que la durée de vie de la centrale)

La période d'amortissement d'un réfrigérant à tirage naturel est de l'ordre d'une dizaine d'années. Ceci est dû, principalement, au coût de la construction qui peut considérablement varier d'un pays à l'autre. Hamon peut fournir soit l'ensemble du réfrigérant clef en main soit la partie thermique avec des prestations de service comme la conception et l'étude du génie civil, la direction de la construction, la surveillance des travaux, le montage sur site des divers ensembles, etc. Hamon a conçu et construit plus de 300 réfrigérants à tirage naturel et possède ainsi une très bonne expérience des conditions de construction en tout point du globe (zones à risques sismiques, conditions climatiques extrêmes,...)



Hamon est à votre service pour vous conseiller pendant vos études d'optimisation technico-économiques:

- En réalisant des études de budget avec la part génie civil
- En sélectionnant les meilleures solutions techniques garantissant et tenant compte des contraintes environnementales du site (bruit, panache, etc.)



La réhabilitation des tours de refroidissement à tirage naturel

Au cours des années, le souci environnemental s'est accru et les règles en découlant se sont renforcées. Les conditions de rejet de l'eau évoluent et celles d'utilisation des additifs chimiques se limitent. Par conséquent, l'eau à refroidir devient plus sensible à l'encrassement et à l'entartrage. Une nouvelle surface d'échange adaptée et différente de celle originale doit être choisie en fonction des nouvelles caractéristiques de l'eau utilisée. En effet, le maintien à long terme de la performance thermique doit être assuré. Les médias qui semblent offrir les meilleures efficacités au départ peuvent les perdre très rapidement si les conditions de fonctionnement et la qualité de l'eau n'ont pas été

prises en considération lors de la conception. Hamon possède l'expérience nécessaire permettant de sélectionner la surface d'échange la mieux adaptée à l'ensemble de ces paramètres.

La réhabilitation restaure les performances originales d'une tour de refroidissement. Il est même possible en utilisant de nouveaux produits de l'améliorer.

Une préoccupation des clients peut être le temps disponible pour effectuer une telle opération lorsque la tour est à l'arrêt. Nos équipes de construction ont prouvé ces dernières années leur efficacité avec un respect de la qualité du travail et des règles de sécurité. Exemple: un réfrigérant à tirage naturel d'un dia-

mètre de 106 m et d'une hauteur de 126 m pour lequel Hamon a réalisé le remplacement de 10.000 m³ de corps d'échange, de la totalité des disperseurs, de la dépose, du nettoyage et de la réinstallation des séparateurs de gouttes avec la réparation des dispositifs antigel et divers autres travaux de rénovation. Durée du travail: 22 jours en 3 postes journaliers et 6 jours par semaine.

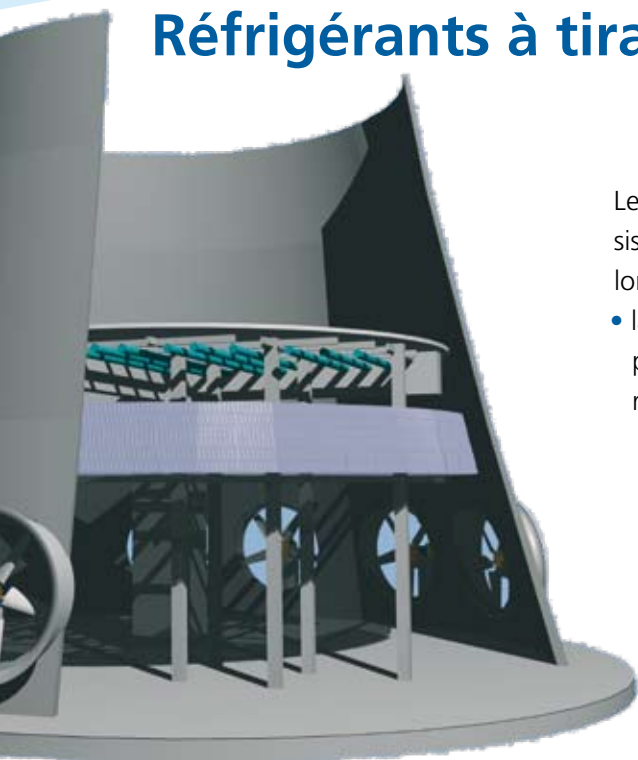
Hamon offre également des solutions pour le traitement des matériaux déposés afin de permettre leur réutilisation en tant que matières premières pour d'autres procédés de fabrication. Cela concerne principalement le PVC et le polypropylène du corps d'échange.

Réfrigérants à tirage naturel assisté

Le réfrigérant à tirage naturel assisté est une option intéressante lorsque:

- la surface au sol disponible ne permet pas la construction d'un réfrigérant à tirage mécanique,

- la hauteur est limitée pour des raisons esthétiques, environnementales,
- les conditions climatiques de certaines régions sont telles que des ventilateurs sont nécessaires pour augmenter la circulation d'air; l'investissement dans une haute coque devenant dans ce cas économiquement injustifié.



Les réfrigérants à tirage mécanique

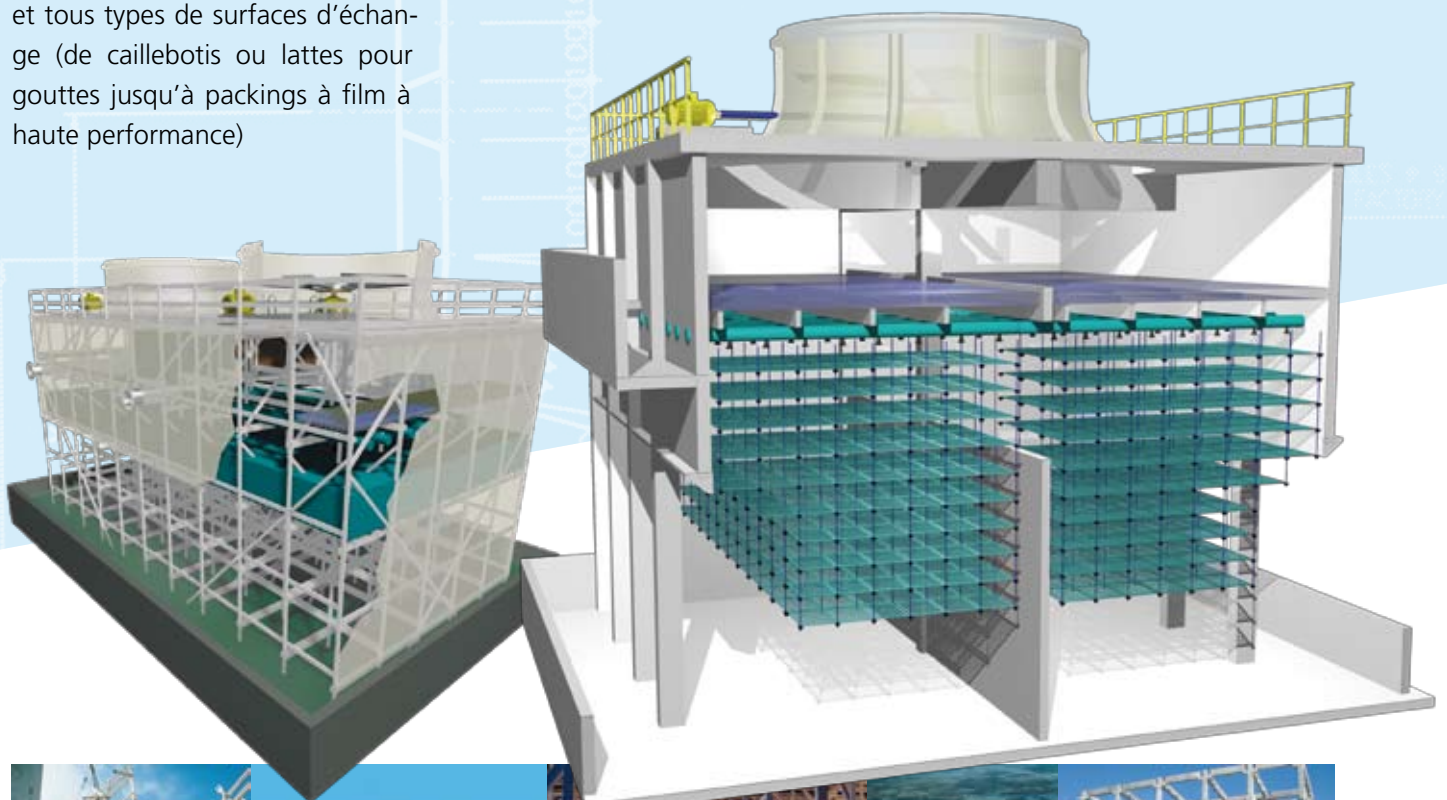
Grâce à leur efficacité, flexibilité et intérêt économique, les réfrigérants à tirage mécanique répondent idéalement à la plupart des situations et exigences de performance thermique. Avec approximativement 5000 références dans ce type de tours, Hamon a rencontré tous les types de problématiques et a pu concevoir et mettre en œuvre une solution adaptée. Chaque client bénéficie pleinement de cette base de données technologiques et est assuré de disposer d'un produit parfaitement adapté à ses besoins. Hamon fabrique des réfrigérants de toutes tailles avec tous types de structures (métallique inox ou non, bois, FRP, béton préfabriqué ou non) et tous types de surfaces d'échange (de caillebotis ou lattes pour gouttes jusqu'à packings à film à haute performance)

Au-delà des exigences spécifiques du client, nous tenons aussi compte des éléments suivants dans la conception:

- la qualité d'eau
- l'environnement atmosphérique (présence de produits chimiques, de poussière ...)
- les contraintes éventuelles de bruit,
- le traitement du panache
- le terrain disponible, la présence de bâtiments à proximité
- le coût de la main-d'œuvre locale

Un délai de livraison court peut être obtenu grâce à des méthodes de construction améliorées.

Hamon est particulièrement attentif aux préoccupations environnementales. Tous nos équipements sont livrés avec un manuel décrivant les consignes d'utilisation et d'entretien, les exigences sur le plan hygiène et sécurité, etc. Pour tous les réfrigérants, nous mentionnons clairement l'impact sur l'environnement tel que la quantité de chaleur évacuée, les entraînements vésiculaires, le niveau de bruit,... Afin de limiter la prolifération des légionelles, nos tours sont conçues et équipées de dispositifs permettant l'accessibilité et le nettoyage des parties internes de la tour.



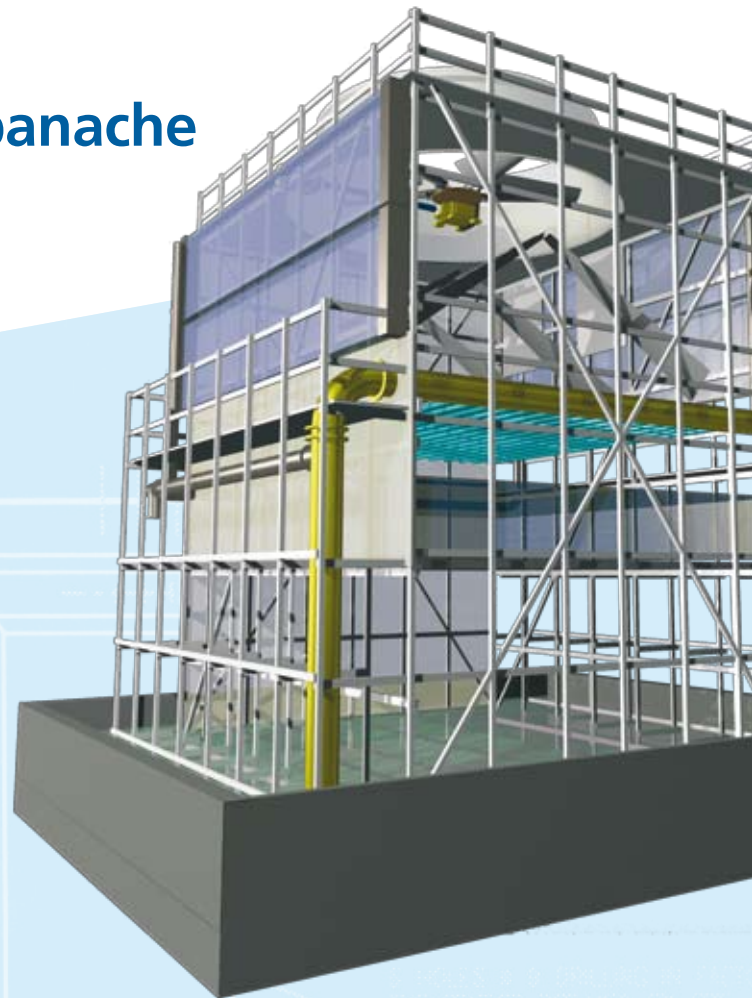
Tours avec réduction de panache

Une tour «hybride» est la meilleure solution lorsqu'on ne peut accepter la présence d'un panache en fonctionnement normal de la tour (proximité d'autoroutes, d'aéroports, de zones résidentielles...).

Cette tour offre la même flexibilité et les mêmes avantages qu'une tour normale à tirage induit. Comparée à d'autres solutions techniques, elle combine les avantages suivants:

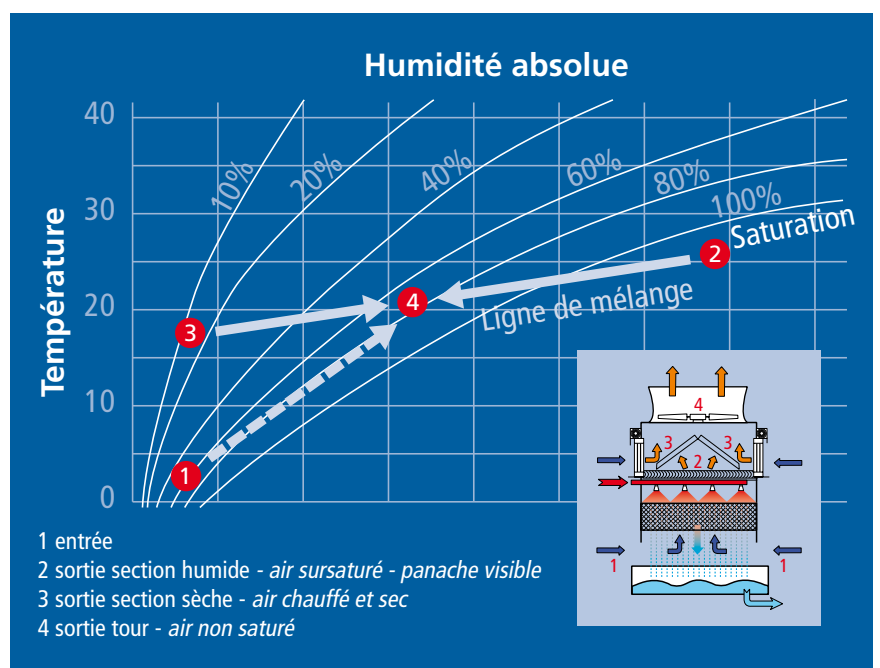
- pas de panache visible
- excellentes performances d'une tour humide
- prix attractif

Ce type de réfrigérants, appelées aussi hybrides, utilise une technologie d'Hamon qui est sans égale.



Principe de la réduction de panache

L'air à la sortie de la section humide de la tour **2** est mélangé avec de l'air chauffé **3** par les tubes à ailettes installés dans les parois au-dessus la section humide. Les caractéristiques de l'air de sortie **4** sont celles d'un point situé sur une ligne reliant les points **2** et **3**. Si la ligne reliant les points **4** et **1** ne coupe pas la courbe de saturation, il n'y aura pas de panache visible.



Applications spéciales



Eau de mer

Lorsque la centrale est située près de la côte, elle est généralement refroidie à l'eau de mer par un circuit ouvert. L'investissement pour un tel dispositif est énorme et le rejet de chaleur dans la mer peut générer une re-circulation d'eau chaude et/ou avoir un impact inacceptable sur l'écosystème marin. Par conséquent, le choix d'un circuit avec tour de refroidissement en remplacement du circuit ouvert va réduire considérablement les frais financiers (investissement et maintenance) et le dommage écologique.

La conception de la tour prend en compte le degré de salinité de l'eau. Une attention spéciale est donnée aux matériaux de construction (structure en FRP ou en béton), à la protection des parties mécaniques et au corps d'échange (limitation des dépôts). Tous les types de réfrigérants peuvent être conçus pour l'utilisation en eau de mer: tirage naturel, induit, avec réduction de panache. Les tours conçues pour eau de mer par Hamon refroidissent des millions de mètres cubes dans le monde.

Atténuation de bruit

Afin de limiter le niveau de bruit émis, des actions peuvent être prises selon trois conceptions principales:

- A la source, soit par mise en place de ventilateurs et d'équipements à faible niveau de bruit, soit par mise en place de dispositifs d'insonorisation tels que plaques inclinées au-dessus du plan d'eau refroidie.
- Aux endroits d'émission, par l'installation de persiennes, d'écrans acoustiques disposés dans les entrées et sorties d'air, de bardages spéciaux
- Entre la tour et le point de mesure grâce à des écrans, murs ou merlons.

Dispersion des fumées par l'utilisation de tours à tirage naturel

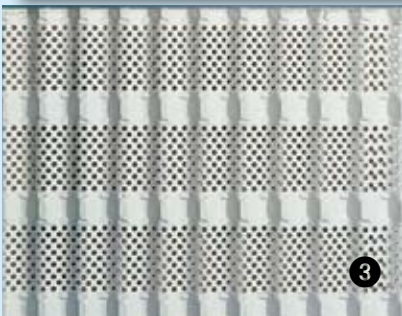
Dans les centrales thermiques, où les fumées sont traitées par désulfuration humide, la température des fumées est telle que de grandes cheminées et systèmes d'extraction sont nécessaires. Une variante économiquement intéressante est d'utiliser la tour à tirage naturel pour évacuer ces gaz où ils sont mélangés à l'air de sortie. La tour à tirage naturel assure un rejet plus haut et une meilleure dispersion dans l'atmosphère qu'une cheminée conventionnelle. Hamon a développé une conception par laquelle le tuyau amenant les fumées est supporté par la coque de la tour dans une ouverture qui se situe au même niveau que la sortie du laveur de gaz.



Tours de refroidissement pour électrolyse de zinc

Hamon a développé une tour spécialement conçue pour traiter les solutions d'électrolyse de zinc où les liquides à refroidir sont très corrosifs ($\text{pH}=1$). Depuis des années, ce procédé a montré son efficacité. Comme ces tours sont situées dans un environnement particulièrement agressif, il est impératif que leur entretien soit aisé. C'est pourquoi nous avons perfectionné l'accessibilité aux parties internes de la tour de telle sorte qu'aucun échafaudage n'est nécessaire lors des interventions de maintenance et rendu les disperseurs amovibles. Le taux d'entraînement vésiculaire a été réduit à 0,001% max.

Corps d'échange de chaleur



La sélection du corps d'échange est essentielle pour garantir l'efficacité optimale du réfrigérant. Une des missions du service Recherche et Développement d'Hamon est d'en améliorer constamment les performances et comportements dans les tours. Nous vous offrons une gamme complète adaptée à toutes les qualités d'eau.

COOLDROP®. Il s'agit du corps d'échange générique à gouttes qui est la solution adaptée à la plupart des qualités d'eau, y compris l'eau de mer et les eaux hautement chargées. Il est constitué de caillebotis, de type grille diamant Hamon, suspendus aux poutres situées au-dessus de la distribution d'eau. Ces caillebotis et leurs supports sont en polypropylène, les entretoises sont en PVC, les suspentes sont en acier inoxydable SS316 et selon le degré d'agressivité de l'eau en nuances plus développées.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 50 mm

DROPPACK®. Ce corps d'échange combine les principes d'échange calorifique du caillebotis-goutte et du ruissellement film en offrant un faible niveau d'encrassement et une bonne efficacité thermique. Il est bien adapté à tout type de tours à tirage naturel ou mécanique refroidissant de l'eau de qualité médiocre. Il n'est toutefois pas recommandé pour des eaux à forte concentration de fibres en suspension.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 30 mm

COOLFREE®. Il est le plus perfectionné des ruissellements film alliant une faible propension à l'encrassement et à l'entartrage et une bonne performance thermique. Il est adapté aux réfrigérants utilisant de l'eau de qualité très médiocre, parfois non traitée. Ce corps d'échange film peut être installé dans les tours à courants croisés.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 30 mm

CLEANFLOW®. Il est reconnu mondialement comme le meilleur ruissellement film combinant un faible taux d'encrassement et une bonne performance thermique. Il est bien adapté à tout type de tour à tirage naturel ou mécanique utilisant de l'eau industrielle de qualité médiocre. Il peut être même utilisé dans des applications telles que la décantation lamellaire et le lavage de gaz.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 32 mm

CLEANFLOW PLUS®. C'est la version améliorée du cleanflow par l'augmentation de son efficacité thermique tout en conservant une bonne résistance à l'encrassement. Il est bien adapté à tout réfrigérant à tirage naturel ou mécanique utilisant une qualité médiocre d'eau voire de l'eau de mer.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 22 mm

COOLFILM®. D'un point de vue thermique, il est le plus efficace. Il est bien adapté à tout réfrigérant utilisant de l'eau industrielle normale.

Taille maximale des débris présents dans l'eau: diamètre équivalent 17 mm

Service



Afin d'éviter les coûteux arrêts non programmés, les pertes d'efficacité de la source froide et les problèmes associés aux risques pathogènes (légionelle), un programme préventif de maintenance est indispensable. De plus, pour d'autres raisons (vieillesse des matériaux, besoin de puissance accru, améliorations techniques, respect de nouvelles règles environnementales), d'autres travaux sont à effectuer au cours de la vie de la tour.

Nos clients savent qu'Hamon peut leur offrir ces services tout en assurant

- des durées d'interventions respectant les courtes périodes d'arrêts
- des diagnostics techniques, thermiques et économiques fiables
- des actions focalisées sur les résultats à obtenir

Grâce à l'exceptionnelle compétence et expérience de ses équipes sur site, Hamon peut effectuer tous les types de réparation, de perfectionnement et d'augmentation de capacité. Voici quelques exemples de travaux exécutés régulièrement.

- Corps d'échange:
 - Remplacement des plaques d'amiante-ciment par des caillebotis en polypropylène
 - Installation d'une nouvelle charpente en bois dans une tour à tirage naturel et avec un nouveau corps d'échange
- Séparateurs de gouttes
 - Remplacement des séparateurs afin d'améliorer leur efficacité
 - Nettoyage des séparateurs existants (démontage, nettoyage lame par lame, réassemblage avec de nouvelles entretoises et tiges)
- Distribution d'eau
 - Remplacement des tuyaux en amiante-ciment par des matériaux plastiques en FRP / PVC
 - Rénovation partielle des tuyaux de distribution
 - Remplacement des bacs en bois par de nouveaux en FRP
- Installation d'un revêtement de toiture anti-dérapant, remise en état du bardage
- Groupe moto-ventilateur
 - Remplacement de transmissions à cardans par mise en place d'arbres droits en matériau composite
 - Remplacement de ventilateur et réducteur par du matériel à faible niveau de bruit
 - Installation d'une passerelle de maintenance vers le réducteur
 - Installation de dispositifs anti-dévireurs sur les ventilateurs, les arbres de transmission
 - Réparation de pales de ventilateur
- Remplacement de viroles en acier, en bois ou en béton par du FRP

- Structure
 - Bois: rénovation partielle ou totale de la partie supérieure de la tour, remplacements localisés d'éléments de charpente ou renforcements du bâti supportant le groupe de ventilation
 - Béton: rénovation partielle ou consolidation
- Rénovation complète de larges tours à tirage naturel
- Transformation de réfrigérants à courant croisé en tours à contre-courant
- Hybridation d'une tour à tirage induit
- Séparation de cellules doubles en cellules simples

Notre service essais composé d'ingénieurs thermiciens de haut niveau très expérimentés réalise tout type de mesures in situ: performance thermique, caractéristiques de la ventilation, fonctionnement hydraulique, niveaux de bruit, vibrations.



Pièces de rechange

Le centre pièces de rechange situé en France est à la disposition de tous les services commerciaux Hamon qui restent à votre disposition pour répondre à toutes vos demandes. Votre contact local assure la liaison avec ce centre si nécessaire.

Hamon fabrique ses propres produits (viroles, ruissellements, séparateurs de gouttes et éléments de distribution d'eau).

Hamon peut fournir toutes les pièces de rechange nécessaires à votre tour Hamon ou d'autres constructeurs:

Viroles

Conception Hamon. Fabriquées en nos usines

Groupe moto-ventilateur

- Pales de ventilateur, moyeu, bloc de serrage, boulonnerie
- Réducteur, toutes pièces de réducteur
- Arbre de transmission - pièces pour arbre de transmission - remplacement d'arbres en acier par des arbres en matériau composite
- Moteur
- Détecteur, interrupteur de vibrations

Séparateurs de gouttes

Conception Hamon. Fabriqués en nos usines

- Ondes avec pas de 45 ou 25 mm
- Cellulaires

Distribution

Conception Hamon

- Tuyaux, disperseurs, ajutages, supports...

Corps d'échange

- Conception Hamon. Fabriqués en nos usines (voir page 9)

BELGIUM

HAMON THERMAL EUROPE (BE)
Axisparc A
Rue Emile Francqui, 2
B-1435 MONT-ST-GUIBERT
Tel: +32 10 39 05 00
Fax +32 10 39 05 01
info.hteb@hamon.com

FRANCE

HAMON THERMAL EUROPE (FR)
Perspective Seine
84, rue Charles Michels
Bâtiment C
93284 SAINT-DENIS
Tel: +33 1 55 87 78 78
Fax: +33 1 55 87 78 79
info.htef@hamon.com

ITALY

HAMON THERMAL EUROPE
Italian Branch
Via G. Durando, 38
20158 MILANO
Tel.:+39 02 39325888
Fax: +39 02 39316046
info.htei@hamon.com

GERMANY

HAMON THERMAL GERMANY GmbH
Alte Wittener Strasse 30
44803 BOCHUM
Postfach 1106
44711 BOCHUM
Tel: +49 234 93550
Fax: +49 234 9355111
info.htg@hamon.com

UNITED KINGDOM

HAMON UK LTD
Units 1 & 2, Ropery Park
Alfred Street
HU3 2DF Hull
Tel: +44 1482.787.767
Fax: +44 1482.706.151
info.huk@hamon.com

