

HAMON

Environmental

ÉPURATION DES FUMÉES



Hamon Environmental en quelques mots...

Le début des activités d'Hamon dans le domaine industriel remonte à un siècle. Les premières tours de refroidissement sont conçues alors pour les mines et les aciéries en Europe.

Depuis lors, Hamon n'a cessé de croître, devenant le leader mondial dans des domaines choisis, comme les tours de refroidissement humides, les échangeurs de chaleur, les équipements d'épuration des fumées et les cheminées.

De nos jours, Hamon Environmental perpétue la tradition de l'excellence en ingénierie en concevant, construisant et élaborant des systèmes efficaces pour le contrôle des émissions polluantes fournis aux industries et producteurs d'énergie dans le monde entier.

Hamon Environmental

Hamon Environmental, la branche européenne du groupe Hamon dans la division épuration des fumées, a été créée par la fusion des activités de Research-Cottrell et Walther France; le but étant de développer un pôle d'activités capable de répondre au marché mondial du contrôle des émissions polluantes.

La filiation de Hamon Research-Cottrell remonte à 1907, lorsque le Dr. Frederick Gardner Cottrell invente le premier électrofiltre industriel.

Pour soutenir la recherche scientifique, le Dr. Cottrell fonde en 1912 la Research Corporation, une association sans but lucratif.

Quarante ans plus tard, la Research Corporation donne naissance à Research-Cottrell.

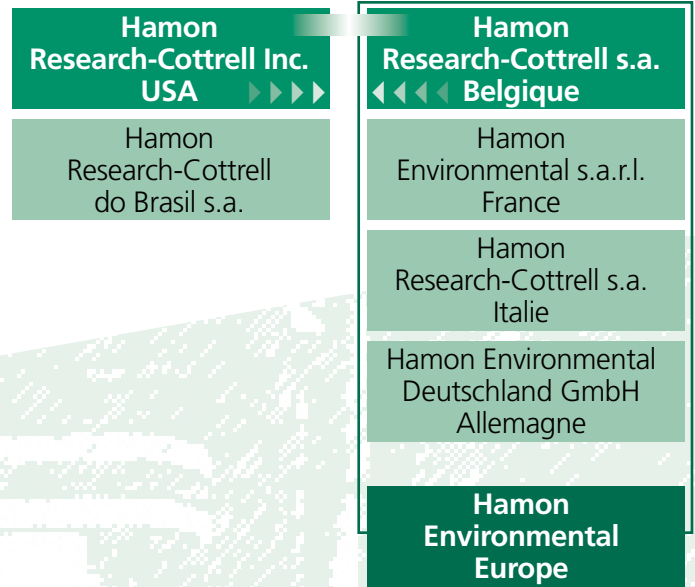
Aujourd'hui, le Groupe Hamon est actif dans ce domaine par l'intermédiaire de ses deux centres d'excellence: Hamon Research-Cottrell aux USA et Hamon Environmental en Europe. Ces deux pôles partagent leurs technologies, expérience et savoir-faire.

La mission de Hamon Environmental

La réduction des émissions toxiques est une tâche complexe pour toutes les industries. L'installation doit non seulement répondre aux réglementations légales actuelles et futures, mais doit également intégrer les besoins spécifiques, propres à chaque site, tels

Groupe Hamon

Division Epuration des Fumées



que le procédé de production, le planning et le budget.

Hamon Environmental peut se prévaloir de dizaines d'années d'expérience et d'un savoir-faire inégalé dans l'ingénierie, la conception, la construction, la mise en route, la conduite et l'entretien de systèmes d'épuration des fumées et d'équipements auxiliaires.

L'expérience de Hamon Environmental repose sur des milliers de références en électrofiltres, filtres à manches et unités de traitement des fumées. Hamon Environmental aborde ainsi en toute confiance et avec le professionnalisme requis les spécificités et contraintes de chaque projet.

Hamon Environmental teste et optimise la plupart de ses conceptions grâce à son laboratoire de dynamique des fluides et ses logiciels de simulation.

Connaissance et interprétation de la réglementation

Le respect d'une réglementation industrielle et environnementale en constante mutation est un défi qu'Hamon Environmental relève quotidiennement. Hamon Environmental surveille constamment les règlements pour s'assurer que ses systèmes, pièces et services satisfont aux exigences de plus en plus sévères et que ses solutions sont évolutives.

Lignes de produits

SYSTÈMES DE DÉPOUS-SIÉRAGE	RÉDUCTION DES POLLUANTS ACIDES	RÉDUCTION DES NOx	SERVICE CLIENTS
Electrofiltres secs et humides	Procédés secs	Systèmes DeNOx catalytiques (SCR)	Reconstruction d'électrofiltres et de filtres à manches
Filtres à manches	Procédés semi-humides	Catalyseurs NOx et CO	Réparation et maintenance d'installations existantes
Multicyclones	Systèmes combinés (humide / sec)	SCR sur gaz bruts ou épurés	Pièces de rechange
Conditionnement des gaz	Traitement des rejets en dioxines et métaux lourds	Systèmes DeNOx non-catalytique (SNCR)	Laboratoire d'analyses et modélisation
Laveurs de gaz	Systèmes de désulfuration humide pour chaudières industrielles et moteurs diesel	U ₂ A - Production d'ammoniac sur site à partir de l'urée	
	Procédé Exxon de désulfuration pour cracking catalytique		

Les technologies Hamon Environmental sont appliquées principalement en :

- Production d'électricité
 - Chaudières en centrales thermiques
 - Chaudières industrielles
 - Moteurs diesels
 - Centrales à cycle combiné
- Incinération de déchets ménagers ou industriels, de boues
- Biomasse
- Industrie verrière
- Industrie cimentière et de l'extraction des minerais
- Industrie métallurgique des ferreux et non-ferreux
- Raffineries
- Industries des engrais



Depuis environ une centaine d'années, l'électrofiltre (ESP) est la technologie utilisée pour la réduction des émissions polluantes, des centrales thermiques et de l'industrie à travers le monde.

Les électrofiltres sont de puissants collecteurs de poussières pouvant garantir une efficacité élevée jusqu'à 99,99%, rejetant moins de 10 mg/Nm³, avec une perte de charge minimale.

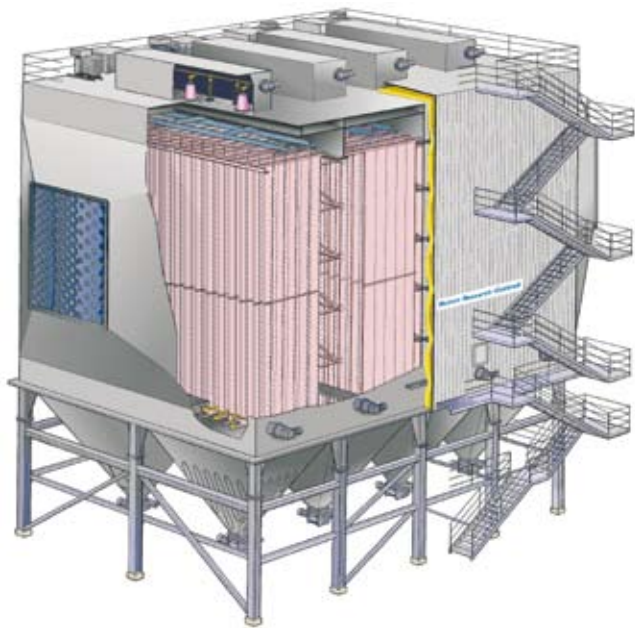
Quelques chiffres...

- Débits gazeux traités: supérieurs à 2 000 000 Nm³/h
- Hauteur des plaques collectrices: supérieures à 15 m
- Utilisation de transformateurs haute fréquence
- Electrofiltres fournis dans l'industrie de production d'énergie: plus de 1 000 unités avec plus de 200 000 MW installés
- Plus de 5 000 électrofiltres fournis dans de nombreux secteurs d'activités, comme :
 - Centrales électriques
 - Raffineries
 - Incinérations des déchets et des boues
 - Biomasse
 - Cimenteries et extraction de minerais
 - Métallurgie des ferreux et non-ferreux
 - Industries verrières
 - Industries du papier



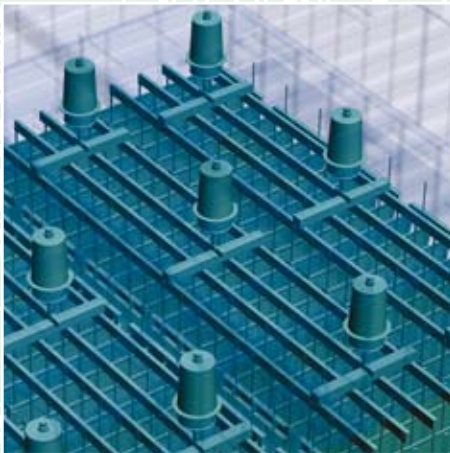
Plus de 5 000 électrofiltres fournis par Hamon Environmental...





L'électrofiltre de type «HIR»

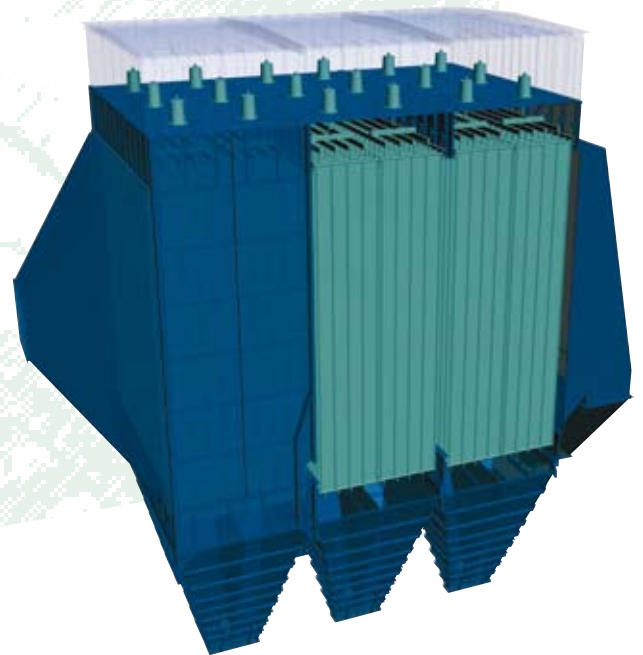
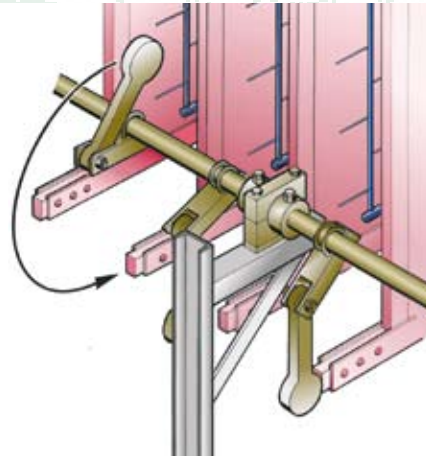
Marteaux de frappage «Migi»
Frappage en toiture (type américain)



Nos technologies d'électrofiltres comprennent:

L'électrofiltre de type «compact»

Marteaux de frappage latéraux (type européen)



L'électrofiltre humide

Des électrofiltres humides de type tubulaires ou à plaques qui peuvent être utilisés comme éléments filtrants dans certains procédés nécessitant un taux résiduel de poussières très bas.

Filtres à manches



La décision d'utiliser un filtre à manches au lieu d'autres moyens de dépoussiérage tel que l'électrofiltre dépend de plusieurs facteurs. Ceux-ci comprennent:

- Le type d'application
- L'acidité des gaz et le type de produits à collecter (par exemple: charbons à forte teneur en soufre)
- La résistivité des cendres / des particules
- Le taux de rejet minimal requis
- Les températures de fonctionnement
- La captation de métaux ou d'éléments toxiques (tels que plomb, cadmium, zinc, dioxines, HCl et mercure)
- Les particules fines (PM 10, PM 2,5)

Le filtre à manches est très efficace pour la captation de particules fines et des métaux. Les éléments toxiques, tels que le mercure peuvent être collectés en injectant des quantités d'adsorbants plus faibles qu'avec un traitement par électrofiltre. De plus, lorsqu'il suit un procédé de désulfuration sec (DFGD), la captation du SO₂ se poursuit à travers le gâteau du filtre à manches, permettant une épuration élevée tout en limitant la consommation de réactifs.

Si les filtres à manches Hamon Environmental sont aussi efficaces, c'est grâce à un large éventail de technologies de nettoyage des manches associé à un média filtrant utilisé pour s'adapter au mieux aux caractéristiques des poussières. Les divers types de filtres offerts par Hamon Environmental incluent le Pulse Jet, le Reverse Air et le COHPAC (tm) (COmpact Hybrid PARTICULATE Collector).

Hamon Environmental offre trois types de technologies Pulse Jet:

- Pulse Jet basse pression (LPHV)
- Pulse Jet moyenne pression (MPMV)
- Pulse Jet haute pression (HPHV)

Le système est optimisé en employant la technologie Pulse Jet la plus adaptée à l'application. Quelques chiffres sur les systèmes Pulse Jet:

- Applications, allant de 10 000 à plus de 2 millions Nm³/h
- Taux de filtration élevé
- Longueur des manches jusqu'à 8 mètres
- Fiabilité maximale et faible maintenance
- Pas de compresseurs ou de sécheurs requis avec un filtre de type LPHV
- Cloisonnement donnant la possibilité d'effectuer selon l'application un nettoyage On-Line ou Off-Line



Compact Hybrid Particulate Collector

Technologie sous licence EPRI, le Compact Hybrid Particulate Collector (collecteur compact hybride de particules) utilise un filtre à manches en complément d'un électrofiltre combinant une efficacité extrême, un coût d'investissement minimum et une utilisation optimale de l'espace.

Cette technologie se base sur le fait qu'un filtre à manches collecte une quantité de particules plus importante et d'une plus grande finesse qu'un électrofiltre de même taille. Dans ce procédé, le filtre à manches agit comme filtre finisseur. En injectant des adsorbants tels que le charbon actif ou des réactifs caciques ou sodiques, le COHPAC offre la possibilité de réduire les rejets en mercure, dioxyde de soufre et autres polluants toxiques de manière plus efficace que ne pourrait le faire un électrofiltre seul.

La technologie COHPAC, combinaison d'un électrofiltre et d'un filtre à manches se décline en deux versions:

- COHPAC I
Filtre à manches placé séparément en aval d'un électrofiltre
- COHPAC II
Filtre à manches placé à l'intérieur d'un électrofiltre existant en remplaçant un ou plusieurs champs collecteurs par des modules de filtre à manches

Quelques données:

- Rendement de filtration élevé (99,9%)
- Coût d'investissement moins élevé que la plupart des systèmes de réduction des émissions d'efficacité comparable
- Encombrement compact
- Fonctionne avec de nombreux types de combustibles (flexibilité dans le choix de charbons les plus économiques et les plus disponibles)
- Par l'utilisation d'additifs appropriés, le COHPAC permet de supprimer les émissions toxiques en gardant un rendement, un investissement et une efficacité optimisés

Systemes de traitement sec



Les systemes de traitement secs sont utilises pour reduire les emissions de gaz acides venant de sources de combustion diverses.

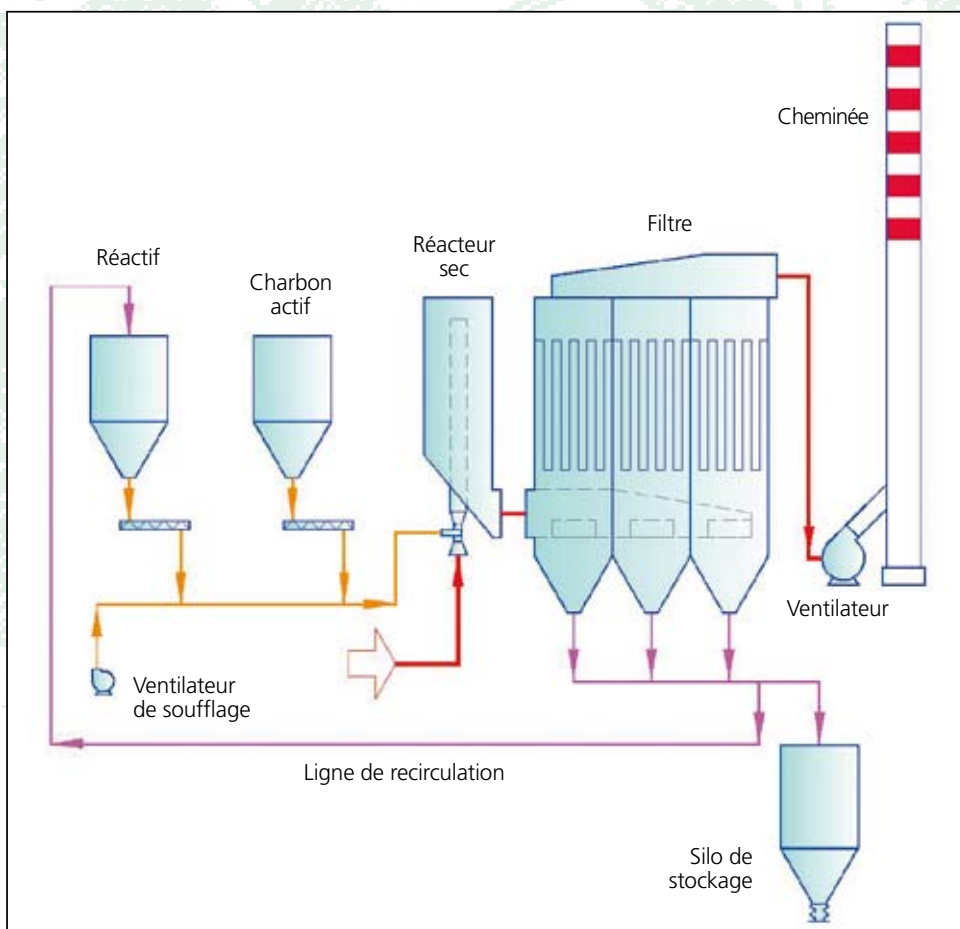
Les systemes de traitement secs ne reagissent qu'avec les gaz acides et doivent, des lors, etre suivis par un systeme de filtration (electrofiltre ou filtre a manches) avant le rejet des fumees dans l'atmosphere.

L'injection de reactifs dans le flux gazeux implique l'utilisation d'un produit alcalin sec (en general de la chaux hydratee ou du bicarbonate de sodium), afin d'obtenir une reaction avec tous les gaz acides a traiter. Les reactifs sont directement injectes dans la gaine en aval du systeme de depoussiage ou dans un reacteur.

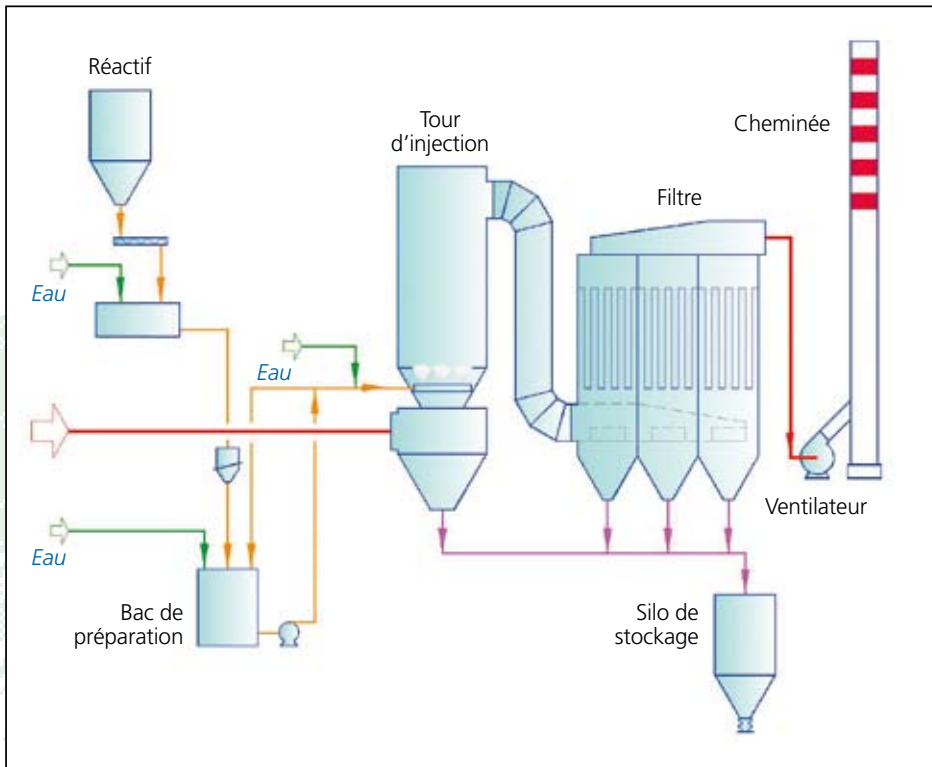
Les gaz acides reagissent avec les reactifs alcalins pour former des sels solides, qui sont ensuite recuperes dans les filtres (filtre a manches ou electrofiltre).

Hamon Environmental dispose d'experience dans la plupart des secteurs industriels, tels que:

- Incineration de dechets menagers
- Chaudieres industrielles
- Unites biomasse
- Fours verriers



Systemes de traitement semi-humide



Dans le traitement semi-humide, les gaz sont introduits dans une tour d'évaporation où ils sont mis en contact avec une solution alcaline finement atomisée: en général, un réactif à base de calcium (Ca(OH)_2 ou CaO). Les gaz acides réagissent avec les gouttelettes de solution alcaline pour former des sels solides. La chaleur des gaz est utilisée pour évaporer l'eau, laissant un gaz sec non-saturé sortir de la tour de réaction. Le fait de refroidir et humidifier les gaz chauds améliore souvent les rendements de captation par rapport à une simple injection sèche.

Systemes de traitement humide



Le laveur humide est un système de traitement qui met en contact les gaz avec une solution de lavage.

La conception du laveur dépend de l'application industrielle et du type de polluants à traiter.

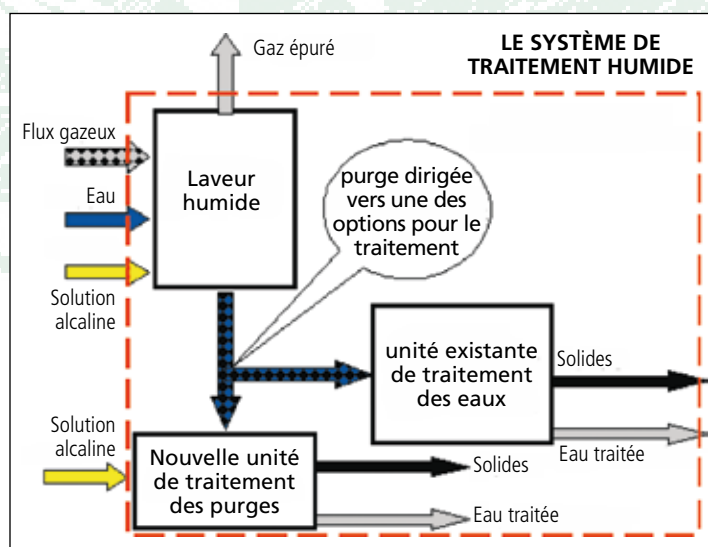
Les laveurs humides peuvent être conçus pour capter par la solution de lavage des particules et/ou des polluants gazeux. Les effluents issus du lavage peuvent être traités pour permettre leur rejet.

Si le gaz à épurer contient des particules et des polluants acides, le laveur humide est quasiment l'unique système qui permet d'épurer ceux-ci simultanément.

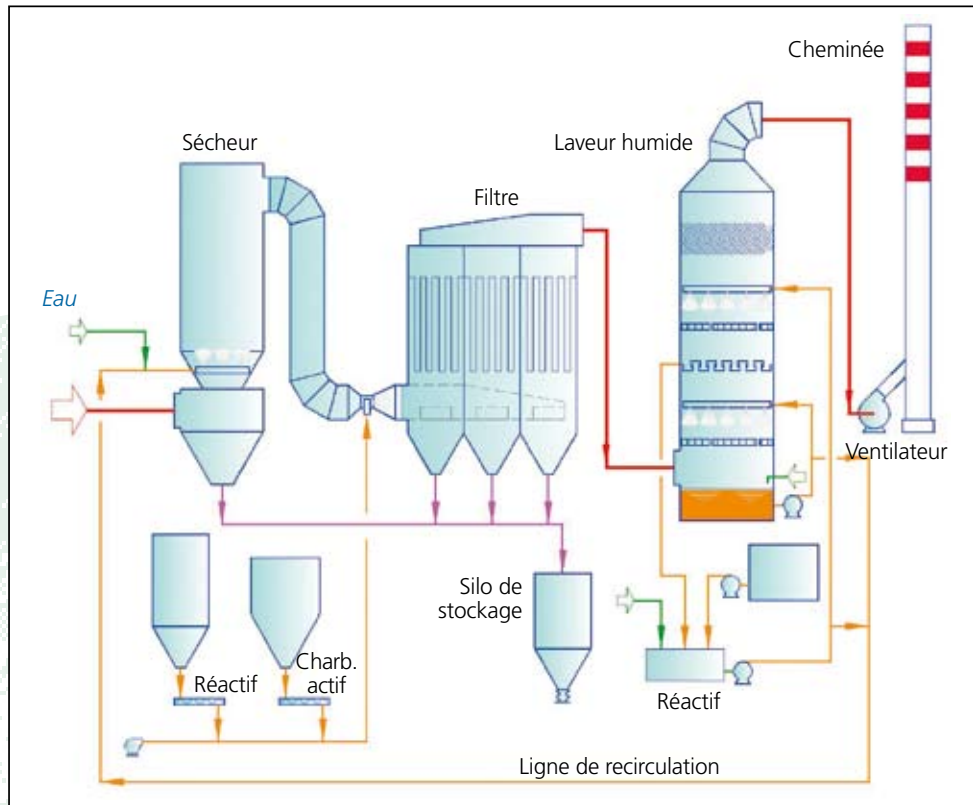
Systeme de traitement humide pour l'industrie pétrochimique

Hamon Research-Cottrell Inc. et ExxonMobil Research & Engineering Company (EMRE) ont signé un accord de licence exclusif pour la fourniture en industrie pétrolière de systèmes de lavage humide (WGS) et d'unités de traitement des purges (PTU). Cette technologie s'applique principalement aux gaz issus des cracking catalytiques (FCCU).

La technologie ExxonMobil, fournie par Hamon Research-Cottrell, est un système simple qui se compose d'un laveur de gaz situé en ligne (WGS) et d'une unité de traitement des purges (PTU) qui peut être séparée.



Procédé combiné de traitement des gaz



L'industrie de l'incinération des déchets ménagers ou industriels est probablement le secteur le plus contraignant en matière d'épuration des gaz.

Pour traiter efficacement des polluants tels que les SO_x, HCl, HF, métaux lourds, dioxines, furannes ou NO_x, Hamon Environmental utilise la combinaison des meilleurs systèmes d'épuration des fumées afin d'obtenir le niveau minimal de rejets.

La récupération de chaleur et le réchauffage des fumées font aussi partie des tâches les plus complexes du contrôle de la pollution atmosphérique. Hamon Environmental dispose de nombreuses références dans le domaine de l'incinération et possède le savoir-faire nécessaire à l'élaboration d'un équipement adapté.



Procédé SCR (Réduction Catalytique Sélective)

Le système SCR est le procédé le plus efficace pour réduire les émissions d'oxyde d'azote (NOx) provenant de la combustion. Ce système de traitement des effluents gazeux a déjà prouvé qu'il était capable d'épurer à plus de 90% les oxydes d'azote contenus dans les gaz en sortie. Les oxydes d'azote contribuent aux pluies acides et au smog.

L'élimination des oxydes d'azote permet l'amélioration de notre environnement et répond aux exigences les plus strictes. La technologie SCR est largement utilisée sur des systèmes de combustion de différents types, tels que les chaudières au charbon, turbines à gaz à cycle simple ou combiné, chaudières fuel, etc.

En résumé, tous les gaz chauds contenant des oxydes d'azote peuvent être efficacement traités grâce au procédé SCR qui peut être ajouté à une installation existante ou à une nouvelle.

Le catalyseur est le cœur du procédé SCR. Il permet la réaction entre l'ammoniac et les NOx dans une tranche de températures déterminée. L'élément actif généralement utilisé dans le catalyseur NOx est le pentoxyde de vanadium (V_2O_5) en diverses concentrations. Dans le cas où les températures seraient plus élevées, des supports zéolites, tungstène ou titane peuvent être utilisés.

Le catalyseur peut être de type homogène à structure nid d'abeilles, ou de type déposé sur support plaque ou nid d'abeilles.

Le pas, la composition et la quantité nécessaire de catalyseur sont déterminés par les caractéristiques du gaz à traiter.

Procédé SNCR (Réduction non-catalytique sélective)

Le système SNCR réalise l'injection du réactif (ammoniac ou urée) dans la partie radiante et convective de la chaudière ou du four dont les effluents gazeux doivent être traités. Le point majeur du procédé SNCR est la mise en contact du réactif et du flux gazeux dans une gamme de température déterminée. Pour l'urée, cette fourchette de température se situe entre 980°C et 1150°C; pour l'ammoniac, elle est un peu moins élevée, se situant entre 850°C et 980°C.

En général, ces températures sont situées à la fin du parcours rayonnant et dans les zones d'échange convectif de la chaudière. Les produits de cette réaction sont inoffensifs, tel que l'azote, la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone (CO_2 uniquement lorsqu'on utilise de l'urée).

Le système SNCR demande peu d'investissement en capital et est relativement flexible. Lorsqu'on l'installe en combinaison avec d'autres technologies, il s'avère économiquement avantageux par rapport à un système SCR de grande capacité.

Le SNCR peut être utilisé dans divers secteurs d'activités tels que la production d'énergie, la métallurgie, l'industrie du papier, la pétrochimie, la valorisation énergétique des déchets, la production verrière et bien d'autres.



Réduction des NOx

Le système SCR offre le meilleur rendement de réduction des NOx (> 90%). De plus, les risques de fuites d'ammoniac sont réduits par rapport au système SNCR. Lorsque le niveau d'épuration est très élevé, le système SCR reste souvent l'unique solution.

Le SNCR, combiné à des modifications du brûleur, permet à certaines industries de répondre à la législation, tout en gardant les coûts d'investissement peu élevés.

Dans certains cas, la réduction des NOx et les niveaux d'investissement peuvent être améliorés en utilisant un système hybride SCR/SNCR. Un système hybride SCR / SNCR réduit le volume nécessaire de catalyseur et peut être beaucoup plus avantageux d'un point de vue financier qu'un système SCR traditionnel.

La technologie la mieux adaptée à la réduction des NOx sera déterminée selon l'application et les spécificités du site. Plusieurs facteurs affectent l'analyse des coûts, tels que la taille de l'installation, le rejet en NOx, l'évolution de la réglementation, le choix, le coût et la disponibilité du réactif utilisé, le combustible ou l'espace disponible. Ce type d'intervention peut s'avérer difficile et Hamon Environmental possède toute l'expérience et les compétences techniques pour aider à prendre la décision la plus économique et efficace possible.



U₂A - Production d'ammoniac sur site à partir d'urée

Le procédé SCR DeNOx requiert l'utilisation d'ammoniac stocké sous forme anhydre ou aqueuse, qui est en réalité une substance toxique. Les dangers liés à l'exposition à l'ammoniac varient et peuvent aller d'une gêne mineure à l'empoisonnement ou l'asphyxie.

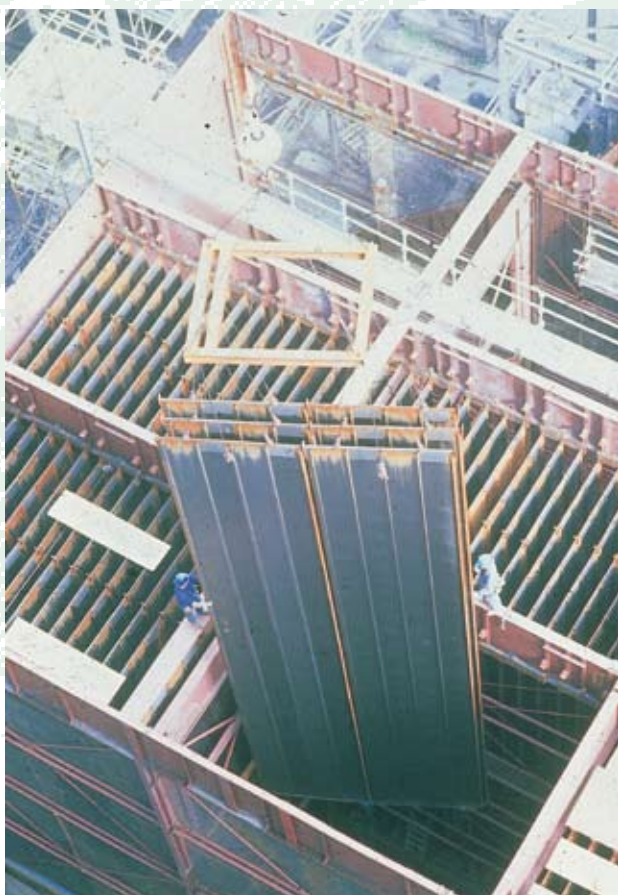
Pour pallier ce risque et assurer la sécurité du personnel sur site et les zones avoisinantes, Hamon Environmental offre un système breveté de production d'ammoniac sur site à partir de l'urée, le U₂A™. Ce procédé produit de l'ammoniac en évitant les dangers liés au transport, transfert et stockage.

De plus, les bénéfices économiques sont réels par rapport à l'utilisation d'ammoniac liquide dont la concentration est limitée par la réglementation.

L'urée solide, inoffensive, est transportée sur site, puis mélangée à de l'eau pour obtenir une solution aqueuse à 40-50% en concentration, fonction de l'application. La solution est ensuite transférée et chauffée dans un réacteur d'hydrolyse.

La chaleur sert à maintenir une pression constante dans le réacteur. La production d'ammoniac est exponentiellement proportionnelle à la température de la solution. Plus le besoin en ammoniac est important, plus le niveau de température augmente pour accroître la production et maintenir une pression constante dans le réacteur. La production d'ammoniac débute à 116 °C. Le réacteur est conçu pour fonctionner dans une plage de température de réaction située entre 138 °C et 154 °C.

Le gaz produit est un mélange d'ammoniac (NH₃), de dioxyde de carbone (CO₂) et de vapeur d'eau (H₂O) et peut être directement utilisé pour le système SCR.



De nos jours, les industries et les services publics sont confrontés à un défi permanent en ce qui concerne l'utilisation et l'entretien des équipements de contrôle de la pollution: le vieillissement des installations, les maintenances préventives et réparations d'urgence, les évolutions technologiques et des normes légales.

Gérer ces problèmes devient d'autant plus compliqué lorsque l'on ne dispose pas de personnel qui puisse réaliser ces services de maintenance ou d'ingénierie.

Hamon Environmental met à votre disposition son savoir-faire, acquis par plus de 100 ans d'expérience dans le domaine de la protection de l'environnement, en:

- Apportant des solutions appropriées aux problèmes opérationnels et de conformité
- Offrant un assortiment complet de pièces de rechange; chaque pièce étant sélectionnée pour ses qualités et performances
- Etablissant une stratégie d'entretien, allant des réparations classiques, reconstructions, pièces de rechange, prévision des arrêts, gestion de projet au maintien des budgets alloués.

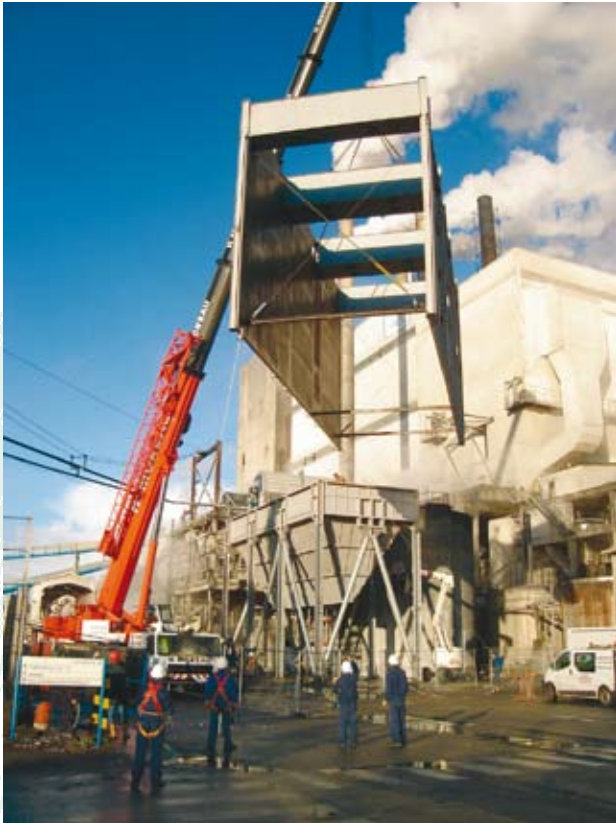
Hamon Environmental contribue à l'amélioration de la durée de vie des installations en effectuant grâce à son réseau mondial de spécialistes, des audits ou des études sur l'amélioration des performances.

Réparation et entretien

- Dépannage
- Audit d'installation
- Inspection et formation
- Prolongation de la durée de vie de vos équipements
- Supervision de chantier
- Réparation d'urgence
- Prévision des arrêts pour maintenance

Pièces de rechange et service clients

- Electrodes émissives et contre poids
- Electrodes émissives de type rigide
- Plaques collectrices
- Isolateurs
- Marteaux et dispositifs de frappe
- Cartes électroniques de régulation
- Transfo-redresseurs
- Matériels électriques et mécaniques



Service chantiers et ingénierie

Hamon Environmental dispose d'un large éventail de solutions relatives au service chantiers et d'ingénierie. Parmi celles-ci:

- Inspection
- Supervision de réparation et maintenance
- Amélioration des performances et reconstruction
- Modélisation et CFD («Computarized Flow Diagram»)
- Mesures de résistivité des poussières

Modernisation, reconstruction et amélioration des performances

De nombreuses installations actuelles ont été dimensionnées et conçues pour répondre à des normes qui étaient moins exigeantes que celles en vigueur de nos jours.

Les équipements, fournis il y a de nombreuses années, portent les traces du vieillissement. La plupart d'entre eux peuvent cependant être modernisés, réparés ou reconstruits pour prolonger leur durée de vie et améliorer leurs performances. Hamon Environmental possède l'expérience et la technologie pour assurer la bonne exécution du projet et atteindre les objectifs fixés par les exigences du marché actuels.

Des centaines d'unités ont été modifiées afin d'obtenir des performances supérieures. Des systèmes installés dans les années 1960-1970 peuvent la plupart du temps être modifiés pour obtenir 15 à 20% de surface collectrice supplémentaire, sans modifier l'encombrement. La surface de collecte des électrofiltres de type européen (Compact) peut être améliorée de 30% ou plus.



BELGIQUE

HAMON RESEARCH-COTTRELL S.A.
AXISPARC
Rue Emile Francqui, 2
1435 Mont-Saint-Guibert
Tél: +32 10 39 06 00
Fax: +32 10 39 06 01
info.hrcb@hamon.com

FRANCE

HAMON ENVIRONMENTAL S.A.R.L.
30, rue Victor Hugo
92532 Levallois-Perret
Tél: +33 1 41 40 80 20
Fax: +33 1 41 40 80 21
info.hrcf@hamon.com

ITALIE

HAMON RESEARCH-COTTRELL S.A.
Division Italie
Via G. Durando, 38
20158 Milano
Tél: +39 02 944 35 070
Fax: +39 02 944 35 071
info.hei@hamon.com

ALLEMAGNE

HAMON ENVIRONMENTAL DEUTSCHLAND GmbH
Alte Wittener Strasse 30
44803 Bochum
Postfach 101106
44711 Bochum
Tél: +49 234 93550
Fax: +49 234 9355111
info@hamon.de

USA

HAMON RESEARCH-COTTRELL INC.
58, East Main Street
P.O. BOX 1500
08876-1251 Somerville - NJ
Tél: +1 908 685 40 00
Fax: +1 908 333 21 63
info.hrcus@hamon.com

AFRIQUE DU SUD

HAMON SOUTH AFRICA PTY LTD.
Cnr Rigger Road & Kelvin Street
Spartan 1619 – P.O. Box 3367
1620 Kempton Park
Tél: +27 11 394 30 13
Fax: +27 11 394 29 77
info.hsa@hamon.com

BRÉSIL

HAMON RESEARCH-COTTRELL DO BRASIL LTDA
Rua Brigadeiro Tobias, 356 - 1º Andar - Centro
01032-000 São Paulo
Tél: +55 11 3326 9955
Fax: +55 11 3313 1633
info.hrcdb@hamon.com

INDE

HAMON SHRIRAM COTTRELL PVT LTD.
48-50, 3rd Floor
Surve Industrial Premises
Sonawala Cross Road No. 1
Goregaon (East) Mumbai-63
Tél: +91 22 2686 5791
Fax: +91 22 2686 5790
Info.hther@hamon.com