

FILTRATION DES BAINS DE PHOSPHATATION, LA SOLUTION FILTRE OBERLIN VUE PAR RENAULT SANDOUVILLE

L'augmentation de l'aluminium dans certaines parties des carrosseries oblige les constructeurs à faire évoluer le process de phosphatation qui, de ce fait, modifie la composition des boues engendrant de réels problèmes des filtrations dans le cas d'une filtration classique (filtre-presse) ; notamment au niveau du débâtissage des gâteaux de filtration et du nettoyage des toiles (colmatage...). Dans le cadre de la création d'un nouvel atelier des fonds, Renault Sandouville a choisi la solution filtre Oberlin, proposée par FAIRTEC. Les filtres Oberlin, entièrement automatiques, ne nécessitent pas d'opérateur pour le débâtissage et sont d'un entretien très réduit. Conçus pour obtenir une siccité des boues pouvant aller jusqu'à 70% dans certaines applications, ils permettent le lavage et le séchage des gâteaux.



QUI EST FAIRTEC ?

Fairtec est le pôle ingénierie en environnement du Groupe SITA (SUEZ) qui maîtrise l'ensemble des technologies, des équipements et des services nécessaires à une gestion globale des déchets.

La société est aussi distributeur exclusif du filtre Oberlin en France et dans une partie de l'Europe.

Concernant ses prestations auprès des industriels, elle intervient tous secteurs confondus, notamment auprès des professionnels du traitement de surface pour des raisons historiques. Ayant par le passé conçu et réalisé des unités de traitement des effluents du traitement de TS, elle garde une expertise spécifique pour ce domaine d'activité où la problématique environnement constitue une donnée importante.

Les prestations proposées par Fairtec aux industriels couvrent un large panel allant de l'étude de faisabilité, la rédaction de dossiers de demande d'autorisation

d'exploiter ou de dossiers de demande de subvention auprès de l'Agence de l'Eau, des prestations de veille et d'assistance réglementaire, la réalisation d'études de mise en conformité d'installations, d'audits, de schémas directeurs de gestion des eaux, et/ou des déchets à des prestations d'accompagnement à la mise en place d'une politique de certification ISO 14000. Pour certains ouvrages liés à la gestion de l'environnement en milieu industriel, Fairtec peut également prendre en charge, tout ou partie des étapes de maîtrise d'œuvre.

PROBLEMATIQUE DE L'UTILISATION DE L'ALUMINIUM DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE

Augmentation des surfaces aluminium à traiter

La généralisation de l'utilisation de l'aluminium dans les véhicules de luxe, où ses avantages de gains de poids sont appréciés, s'est faite sans réelle révolution des techniques de production. La part de l'aluminium continue d'augmenter dans l'industrie automobile. Ce matériau plus recyclable, plus brillant mais surtout plus léger, est de plus en plus utilisé dans la composition des voitures, notamment par exemple pour les ouvrants. L'industrie du camion traite déjà des corps 100% alu, ce qui représente dans certains

bains une charge d'aluminium de plus de 50%. Dans la situation actuelle, les véhicules européens sont composés de 5 à 30% d'aluminium sur la surface totale du véhicule (5 à 25% aux Etats-Unis). D'ici à 2005, il peut être avancé que certains véhicules seront composés jusqu'à 50% d'aluminium en Europe.

Traitement mixte en phosphatation cristalline au zinc

Se pose alors un problème de traitement de surface en phosphatation ; Les pièces en alu peuvent être traitées dans les mêmes bains standards que l'acier. Ces traitements mixtes nécessitent alors un certain ajustement (équilibre des fluors, acides libres, agitation du bain...). Sous ces conditions, l'expérience a déjà montré que la présence d'aluminium n'est pas forcément préjudiciable pour le traitement des surfaces acier ou zinc. Les étapes du traitement mixte sont les mêmes que pour le traitement des surfaces acier seules : nettoyage, rinçage, mise en conditions / pré-traitement, phosphatation et post-traitement. Le mécanisme de développement des couches de phosphate de zinc est le même sur l'aluminium que sur d'autres métaux. L'attaque acide à la surface modifie le pH à proximité de la surface et provoque la déposition de la couche de phosphate de zinc. La seule différence est que dans le cas d'une surface aluminium, des ions aluminium sont libérés.

Ceux-ci posent des problèmes, car ils risquent de former des sels de phosphate d'aluminium aux dépens des sels de phosphate de zinc. Aussi faut-il ajouter des ions fluorures de façon à capter ces ions d'aluminium sous forme d'autres précipités comme la cryolite ou l'elpasolite qui pourront être captées dans les boues. La présence de ces précipités modifie les conditions de filtration des boues et peut poser certains problèmes dans le cas d'une filtration classique (filtre-pressé).

Influence sur le traitement des boues

En effet, la nature des boues est complètement modifiée, plus fine, plus hydrophile, la cryolite peut poser de réels problèmes de filtration, notamment au niveau du débâtissage des gâteaux de filtration et du nettoyage des toiles (colmatage...). Par ailleurs, ces boues sont produites en plus grandes quantités : 2,5 à 3 g de boues/m² traité pour l'acier ; 12 à 15 g de boues/m² traité pour l'aluminium.

LA REPONSE OBERLIN

Les fournisseurs de produits sont incités à trouver de nouvelles solutions de filtration. Les industriels les consultent pour trouver les meilleurs moyens de traitement des produits mis sur le marché. Ainsi, Chemetall a souhaité mener des essais avec le filtre Oberlin en collaboration avec Fairtec. Ces essais visaient à évaluer la capacité du filtre à répondre à cette évolution de boues.

Ces essais ont été réalisés en première approche pour observer les vitesses de filtration, ainsi que de colmatage des médias filtrants. Des essais de laboratoires ont été mis au point de façon à tester les médias filtrants disponibles pour équiper les filtres Oberlin, ainsi que les toiles de filtration filtre-pressé de façon à permettre une comparaison. Ces essais permettent d'évaluer la qualité de filtration avec chacun des médias testés, le potentiel de colmatage de chacun des médias. L'essai réalisé avec un bain de phosphatation contenant de la cryolite, dans une proportion correspondant au traitement de surfaces composées à 50% d'aluminium.

	Ford Wixom	Ford MI Trucks
Taux d'Al traité	5-25%	5-7%
Production	100 m ² /h	100 m ² /h
Volume de bains	265 m ³	300 m ³
Filtre installé	OPF 12*	OPF 12*
Qualité du bain	< 100 ppm	125 à 130 ppm
Siccité des boues	70 %	70 %

Le chiffre 12 correspond à la surface de filtration du modèle en Pied Carré (Square foot), c'est-à-dire 1,11 m²

Deux médias (Tyvek, 1,5 SMS) semblent être particulièrement adaptés à la filtration de bains de phosphatation contenant de la cryolite. Aucun colmatage immédiat n'est observé. Ces médias permettent de retenir la totalité la boue contenue dans le bain, sans aucun point de faiblesse ou chemin préférentiel formé. Le média de marqué déposées par Dupont de Nemours, Tyvek, possède un seuil de filtration de 1µm qui permet tout à fait de retenir les plus fines particules de cryolite.

Les essais effectués en laboratoire à petite échelle tendent avec des teneurs élevées en aluminium (50% et plus) à démontrer que la technologie Oberlin est à même de répondre à la problématique aluminium. Des essais sur pilote industriel viendront prochainement compléter ces résultats.

Les références sur phosphatation mixte aluminium/acier

Le procédé Oberlin existe depuis 35 ans aux USA avec pour applications principales les huiles d'usinage, le traitement des eaux, la phosphatation, ce dernier marché ne représentant que 10%.

Ce procédé est appliqué pour l'instant dans l'automobile en France en traitement des bains de phosphatation. Deux filtres sont déjà installés : l'un à Renault Flins et l'autre à Sandouville. Un filtre supplémentaire est en cours à Flins et un également sur la ligne de véhicules utilitaires Master et Pick-up Nissan de Renault Brésil qui va démarrer en octobre 2001. Des contacts ont été établis avec Peugeot. Des essais sont également en cours chez Jaguar pour un process traitant 30% de surface aluminium, avec une progression jusqu'à 70% à terme.

Plusieurs filtres fonctionnent déjà sur des applications mixtes aluminium/acier. A Sandouville, les capots des Laguna sont traités avec le reste de la carrosserie. Aux Etats-Unis, d'autres cas sont référencés (voir tableau ci-dessus).

Dans la connaissance actuelle des choses, il peut être avancé les affirmations suivantes concernant la réponse Oberlin aux nouveaux impératifs de filtration des boues d'aluminium :

- Une forte augmentation de la teneur en aluminium nécessite généralement une taille plus importante de filtre (quantité plus importante de boues, donc surface de filtration nécessaire plus importante),
- Les médias aux seuils de filtration faibles, d'ores et déjà éprouvés, disponibles sur le filtre Oberlin (Tyvek 1,5 SMS) permettent de répondre aux exigences de qualité du bain en retenant des boues les plus fines d'aluminium ;
- Le principe même de fonctionnement du filtre apparaît comme préférable par rapport au pouvoir colmatant de certaines boues d'aluminium : en effet, un colmatage impliquerait simplement l'arrêt du cycle, le déroulement de média et le démarrage du cycle suivant, et non pas un arrêt complet de l'installation de filtration pour nettoyage comme c'est le cas pour un filtre-pressé classique.

LA PRINCIPALE REFERENCE EN FRANCE : RENAULT SANDOUILLE

Le site Renault de Sandouville assure l'ensemble de la fabrication des Laguna Break et berline, soit 90 véhicules/heure ou 1600 véhicules jour. Début 2002, la capacité de production atteindra 1800 véhicules par jour.

La Laguna est composée de tôles galvanisées et d'un capot en aluminium représentant 6% de la surface total de la carrosserie. Le site fabriquera bientôt de nouveaux modèles tels que la Vel Satis et le nouvel espace (d'une conception plus conventionnelle en acier galvanisé et alu) qui auront le capot et les ouvrants en alu.

L'atelier des fonds a été entièrement refait en 1999, l'ancien hall de traitements de surface servant de stockage amont et aval. La gamme de préparation de surface avant cataphorèse comprend les étapes suivantes :

- dégraissage alcalin en 4 stades,
- rinçage en eau industrielle,
- affinage,
- phosphatation trication 320m³,
- 3 rinçages ED sans passivation.

L'installation équipée d'un convoyeur Airbidip transportant les véhicules positionnés sur des skids, eux-mêmes supportés par des bras. Le traitement en ligne s'effectue au trempé sauf le stade 1 qui est réalisé par aspersion. La ligne peut traiter des multi-matériaux, notamment de l'aluminium et des plastiques.

La préparation de surface est suivie par une cataphorèse basse température (du fait des ailes en plastique) : 155-170°C de température de polymérisation au lieu de 180-190°C auparavant. Les caisses sont immergées totalement pendant 3'30 dans le bain de 370 m³ (420 avec la tuyauterie). Elles subissent ensuite un rinçage aspersion suivi de deux rinçages trempé en ultrafiltrat, puis le flux est divisé en deux, chaque flux séjournant 45 MM en étuve de cuisson.

Les véhicules sont stockés et partent ensuite au mastic.

- L'atelier des fonds a été conçu sur trois niveaux annexes : niveau 0 ; cuves : + 5 m ; tunnel : + 7,5 m. La nouvelle ligne a bénéficié des différentes améliorations technologiques suivantes :
- Filtration du bain de phosphatation avec un filtre Oberlin en lieu et place de l'ensemble décanteur lamellaire / filtre-presse.
- Concernant les dégraissages alcalins, remplacement de l'ancien système filtre à poches 800-1000 µ par des hydrocarbures (Lakos) permettant d'atteindre 10 µ. Mise

en place d'une ultrafiltration en série pour abattre la DCO.

- Optimisation des consommations d'eau sur les rinçages après dégraissage et après phosphatation.
- Choix d'une technologie affinage liquide pour n'utiliser que du liquide sur toute la ligne.
- Recyclage d'une partie des rinçages en ED après phosphatation sur une unité de déminéralisation spécifique.
- Indépendance énergétique de l'atelier par rapport à la centrale : utilisation de brûleurs gaz pour le dégraissage et d'une chaudière pour la phosphatation.
- Suppression de la passivation (chromique ou non chromique).
- Concernant la cataphorèse, mise en application du brevet Renault pour la personnalisation de la tension appliquée aux carrosseries présentes dans le bain (en fonction des m²) et suppression de l'ED en eaux de rinçage.
- Allongement du temps de cuisson dans les étuves (45 minutes) du fait des soubassements lourds dans les véhicules d'aujourd'hui et de la température de peau due à l'utilisation de plastiques. L'air des étuves est incinéré, puis récupéré pour chauffer les groupes de chauffe des étuves.

Renault Sandouville est certifié ISO 14001 depuis deux ans.

Découverte de l'Oberlin par Renault

Fairtec a démarré sa démarche commerciale pour le développement de l'Oberlin en 1995/96 et a proposé des essais à Renault qui a pris la décision de tester cette nouvelle technologie à Flins. Renault Flins produit des pièces de rechanges (portières, ailes) ; le process est donc moins sensible, ce qui permet de mener les essais en ligne.

En 1998, Renault acquiert un filtre Oberlin pour la ligne de phosphatation de Flins, ceci permettant d'observer l'équipement sur une période assez longue et de s'assurer qu'il est fiable et transposable à d'autres unités.

En 1997-98, Renault lance un appel d'offre pour la rénovation d'un tunnel de traitement à Sandouville. La société AIS, devenue Alstom, obtient le marché. Le cahier des charges prévoit la réutilisation d'un

ancien équipement filtre-presse pour le traitement des bains et l'utilisation des servitudes en place, ce en prévision de pouvoir installer un filtre Oberlin.

En 1999, la décision est prise d'installer le filtre Oberlin sur la ligne de traitement de la carrosserie, le dimensionnement est fait, la commande est passée. La mise en service du filtre s'effectuera fin 1999/début 2000.

Le dimensionnement et les critères du filtre ont été déterminés en fonction de l'objectif de qualité du bain, soit une concentration admissible en boues dans le bain de 120 ppm chez Renault, du facteur de concentration des boues en fond de cuve et de l'efficacité du média.

Avantage de l'Oberlin : simplicité, économie et environnement

Selon Christian Graftiaux, responsable Définition process traitement de surfaces et cataphorèses et Industrialisation pour tout le groupe Renault, la mise en place du filtre Oberlin sur le bain de phosphatation de la nouvelle ligne de traitement des fonds de Sandouville a généré des avantages conséquents.

« En premier lieu, on peut citer la simplification du système de filtration dont la gestion était délicate, explique M Graftiaux. Le fonctionnement du filtre est entièrement automatique.

« Le deuxième point important est l'augmentation de la siccité : on obtient avec l'Oberlin 70 à 80% de siccité, voire 90% au lieu de 40% maxi auparavant. Les poids et volumes de déchet à éliminer sont donc réduits. Le démarrage en septembre du lavage du gâteau avec de l'eau déminéralisée permettra de rincer les ions solubles zinc et nickel, notamment pour appauvrir le gâteau afin de l'envoyer en classe 2 ». A noter, le coût de mise en décharge de classe 2 est environ trois fois inférieur à celui d'une décharge de classe 1.

« Le troisième point non négligeable est l'économie de bains, ajoute M Graftiaux : le cuve à cuve du bain se produit moins souvent. Les pertes de bain par entraînement dans les boues sont quasiment nulles du fait du séchage et lavage et l'effluent de lavage sert d'appoint dans la cuve de traitement.

L'utilisation du média Tyvek d'une porosité de 1 μ donne un jus clair d'une qualité élevée. Aujourd'hui, on maintient un taux de 30-50 ppm de matières sèches dans le bain alors qu'auparavant, on obtenait 120-150 ppm. Il y a moins de boues dans les corps creux, d'où un risque moindre de cloquage après cataphorèse. Le filtre travaillant en circuit fermé, on peut parfois réutiliser le média trois ou quatre fois ».

UNE SOLUTION POUR D'AUTRES EFFLUENTS

Le filtre Oberlin semble donc être une réponse très intéressante à la nouvelle problématique des boues d'aluminium issues des traitements de phosphatation. Son application au traitement des bains de rinçage et de dégraissage de l'industrie du traitement de surface se développe également fortement.

Le filtre Oberlin est un filtre ubiquiste capable de s'adapter à un grand nombre de process et d'activités. Ainsi, on peut citer sa grande popularité aux Etats-Unis dans l'industrie mécanique en filtration de fluides de coupes et autres boues de rectification. Ce marché constitue d'ailleurs 60% des ventes Outre-Atlantique. De nombreux effluents industriels aqueux peuvent être filtrés par le filtre Oberlin après diagnostic de l'effluent, teste de labos et de terrain.

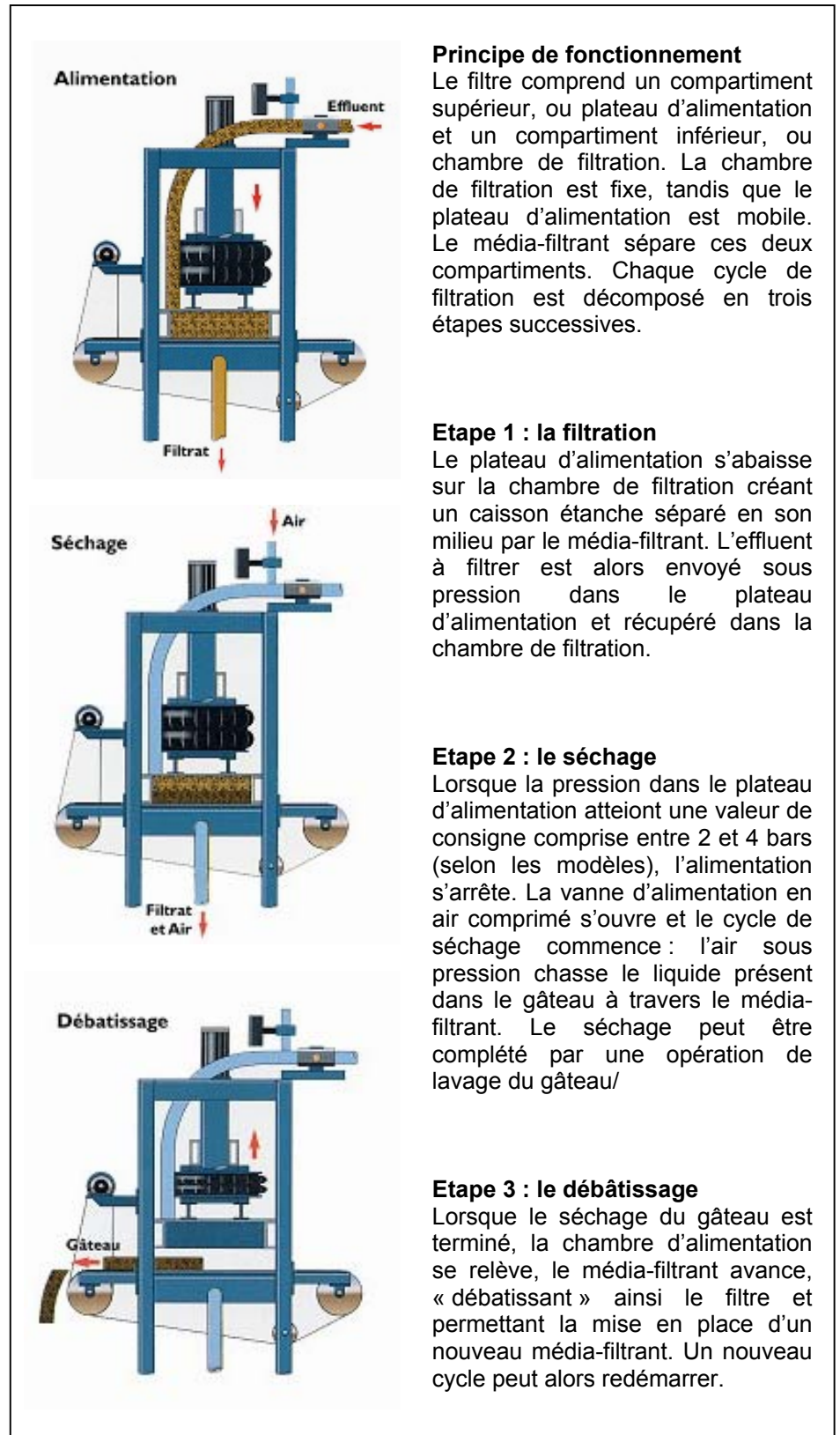
Contact :

Fairtec

01 30 98 12 94

contact.fairtec@sita.fr

www.fairtec.fr



Principe de fonctionnement

Le filtre comprend un compartiment supérieur, ou plateau d'alimentation et un compartiment inférieur, ou chambre de filtration. La chambre de filtration est fixe, tandis que le plateau d'alimentation est mobile. Le média-filtrant sépare ces deux compartiments. Chaque cycle de filtration est décomposé en trois étapes successives.

Etape 1 : la filtration

Le plateau d'alimentation s'abaisse sur la chambre de filtration créant un caisson étanche séparé en son milieu par le média-filtrant. L'effluent à filtrer est alors envoyé sous pression dans le plateau d'alimentation et récupéré dans la chambre de filtration.

Etape 2 : le séchage

Lorsque la pression dans le plateau d'alimentation atteint une valeur de consigne comprise entre 2 et 4 bars (selon les modèles), l'alimentation s'arrête. La vanne d'alimentation en air comprimé s'ouvre et le cycle de séchage commence : l'air sous pression chasse le liquide présent dans le gâteau à travers le média-filtrant. Le séchage peut être complété par une opération de lavage du gâteau/

Etape 3 : le débâtissage

Lorsque le séchage du gâteau est terminé, la chambre d'alimentation se relève, le média-filtrant avance, « débâtissant » ainsi le filtre et permettant la mise en place d'un nouveau média-filtrant. Un nouveau cycle peut alors redémarrer.