



**Journée Inaugurale**

**24 Juin 2004**

**Extension Station d'Épuration usine de Thonon**

Concept détaillé



## **Nouvelles installations de traitement des effluents**

### **Contexte général du projet**

Bolloré Paper Division est leader mondial dans la production de papiers fins et spéciaux et fait partie du groupe Bolloré. Les Papeteries du Léman (PdL) à Thonon les Bains (France), filiale du Groupe, sont spécialisées dans la fabrication de papiers fins dont la production est d'environ 60'000 t/an. Une partie de la fabrication est basée sur de la pâte à papier spéciale, fabriquée sur le site à partir de lin et de chanvre.

Cette production de pâte génère un effluent très chargé en sels et en matières organiques, la liqueur noire, ainsi que des eaux provenant des étapes de défilage et de blanchiment de la pâte. La fabrication de papier quant à elle génère des volumes importants d'effluents, constitués principalement des eaux excédentaires des machines à papier ainsi que des effluents de couchage. Ces effluents contiennent principalement des fibres et des charges, mais également, dans les eaux de couchage, de fortes charges de latex, difficilement biodégradable.



Siège de PDL à Publier



Cuiseur rotatif pour la fabrication de pâte

Dans le but d'améliorer son bilan environnemental, PdL a mandaté la société Granit Technologies pour installer son procédé de précipitation de la lignine (LPS) contenue dans les liqueurs noires. L'unité LPS permet la réduction d'environ 35 % de la teneur en matières organiques de la liqueur noire, et en élimine principalement la fraction non biodégradable : la lignine. Cette installation est déjà une première mondiale.

La lignine obtenue dans ce procédé est une lignine sans soufre de haute valeur ajoutée qui peut être utilisée comme matière première dans l'industrie. Les applications principales de la lignine sont les colles, les polymères, les bactéricides et les liquéfiantes. La lignine joue également un rôle intéressant dans l'alimentation animale et en mélange dans des plastiques spéciaux. Le procédé LPS est opérationnel depuis début 2001 et permet la production annuelle d'environ 200 tonnes de lignine pure.



Unité de précipitation lignine (LPS)



Filtre pour la lignine

Le solde de l'effluent (le filtrat rejeté par le LPS) ainsi que les eaux de défilage et de blanchiment étaient jusqu'à présent traités dans la STEP communale de Thonon. Les effluents de la fabrication papier sont quant à eux traités par un décanteur existant (étape physico-chimique classique), puis sont rejetés dans la rivière 'Dranse'. Les boues de décantation sont déshydratées puis valorisés sous 2 formes : sous forme d'énergie par incinération à l'extérieur du site ou bien sous forme de matières pour revégétalisation de sol.

### **Description du nouveau concept de traitement des eaux**

En complément à la première étape de traitement constitué de l'unité LPS, PDL, en collaboration avec Granit Technologies, a élaboré un concept de traitement global de tous les effluents du site, avec pour but :

- de se donner une autonomie complète en terme de gestion de ses effluents,
- d'éliminer la pollution afin de permettre le rejet de l'effluent final dans la Dranse tout en respectant les impositions de l'Arrêté Préfectoral en termes de flux de MeS, DCO et DBO, sans plus aucun rejet vers la station d'épuration (STEP) de la ville,
- de permettre une augmentation de la production de pâte dont le facteur limitant était le flux de rejet à la STEP de la ville de Thonon,
- de ne pas devoir modifier les lignes de production existantes qui assurent la fabrication de pâtes et de papiers de très haute valeur ajoutée;

Sur la base d'un contrat signé en octobre 2002, PDL a confirmé à Granit l'adoption de ce concept technique et sa volonté de le mettre en œuvre.

Le concept proposé est très innovant et fait appel à des technologies de pointe. L'installation se compose des quatre étapes unitaires ci-dessous :

1. Traitement du filtrat LPS par oxydation par voie humide (OVH). L'objectif de ce traitement est l'élimination de 90% de la matière organique contenue dans cet effluent.
2. Traitement des eaux de défilage et de blanchiment par floculation et flottation afin d'en éliminer les matières en suspension.
3. Coagulation des eaux de couchages de l'usine à papier en vue de la précipitation des latex.
4. Traitement biologique final de tous les flux, à savoir : les liquides provenant de l'unité OVH, des eaux de défilage et de blanchiment

clarifiées provenant de l'unité de flottation et des eaux blanches de la papeterie provenant du traitement physico-chimique.

Les charges contenues dans les eaux en sortie sont inférieures aux valeurs définies par l'Arrêté Préfectoral et offrent une marge de sécurité importante. De même, les installations sont dimensionnées afin d'être en mesure de traiter les valeurs maximales journalières. Dans tous les cas, les valeurs en sortie des installations restent inférieures aux limites définies dans l'Arrêté Préfectoral.

La réalisation des installations a été confiée à la société Granit qui en est le maître d'œuvre et prend en charge la coordination générale. Granit a réalisé en direct la partie OVH et a sous-traité la réalisation des installations de flottation, de coagulation et de traitement biologique à la société Ondéo Industrial Solutions (Ondeo IS).

L'exploitation des installations est externalisée à la société Ondeo IS

### **Description du procédé d'oxydation par voie humide**

Le procédé d'oxydation par voie humide (OVH) est utilisé pour le traitement d'effluents ou de boues fortement chargées en matières organiques. L'OVH utilise de l'air à température et pression élevées pour détruire (par oxydation) les matières organiques contenues dans l'effluent. La réaction a lieu dans 5 réacteurs tubulaires verticaux et produit de la chaleur et principalement de l'eau et du dioxyde de carbone. L'énergie libérée par la réaction d'oxydation est utilisée pour la fabrication de vapeur industrielle, et éventuellement pour la fabrication d'électricité. Le procédé génère une très faible quantité de gaz dépourvus de poussière et traités dans facilement par une installation d'oxydation catalytique classique.

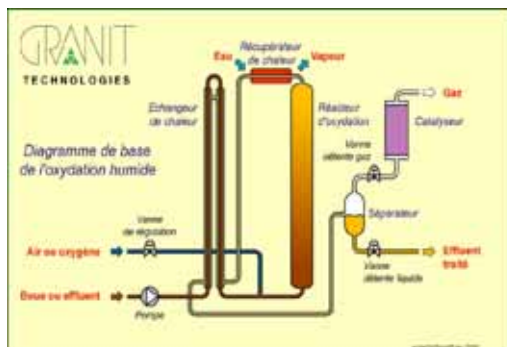


Schéma de principe de l'OVH

Vue du bâtiment OVH

Dans le cadre de ce projet, une unité d'OVH est utilisée pour le traitement du filtrat de l'installation LPS et permet l'élimination de 90% de la DCO en vue d'un traitement biologique suivant.

Les caractéristiques principales du procédé OVH sont son efficacité, sa simplicité et sa régulation aisée. En outre, le procédé ne produit aucune boue.

L'installation OVH réalisée par Granit Technologies pour PDL sera la première référence industrielle en France d'un procédé d'oxydation par voie humide.

## Description du procédé de flottation

Les eaux provenant des étapes de défilage et de blanchiment contiennent une teneur élevée en matières en suspension. Ces matières sont principalement constituées de fibres de cellulose et d'hémicelluloses très courtes. En outre, ces eaux contiennent également de la lignine provenant de la phase de cuisson de la pâte. Cette lignine est en grande partie soluble à pH alcalin dans les eaux de défilage.

Afin de réduire la concentration en matières en suspension ainsi que pour diminuer la teneur en DCO soluble de ces eaux, une étape de coagulation et de séparation des matières en suspension par flottation est prévue. La coagulation du flux est effectuée par la diminution du pH et l'adjonction d'un coagulant. Après la coagulation, un flocculant est ajouté au liquide afin de favoriser la formation de flocons pouvant être facilement séparés de la solution par flottation.

L'effluent est ensuite introduit dans une unité de flottation fonctionnant à l'air dissous. Le flux de l'effluent est saturé par de l'air sous pression et introduit dans l'unité de flottation. La désaturation de l'air provoque la formation de micro-bulles qui entraînent les flocons vers la surface du flottateur. Les boues prélevées par flottation et par décantation sont envoyées dans le stock de boues. Le schéma ci-après donne le principe de la séparation par flottation.

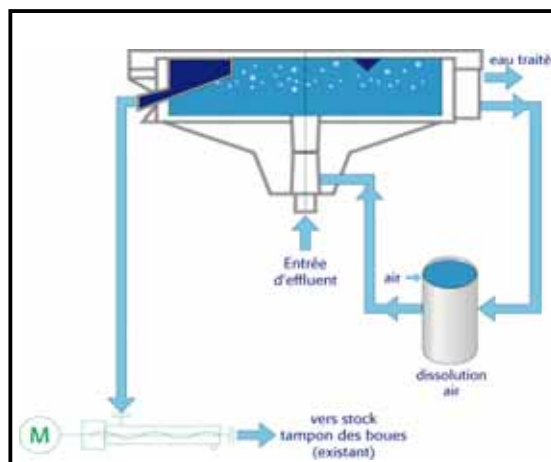


Schéma de base unité de flottation

## Description du procédé de coagulation

Les eaux provenant du couchage du papier présentent une teneur élevée en charges minérales ainsi qu'en matières organiques, principalement composées de fibres et des latex utilisés pour l'opération de couchage. Les latex étant des composés solubles, ceux-ci ne sont pas éliminés de manière satisfaisante par le décanteur existant. En outre, ces composés sont difficilement biodégradables et

peuvent entraver le bon fonctionnement des unités de traitement biologique par leur nature adhésive.

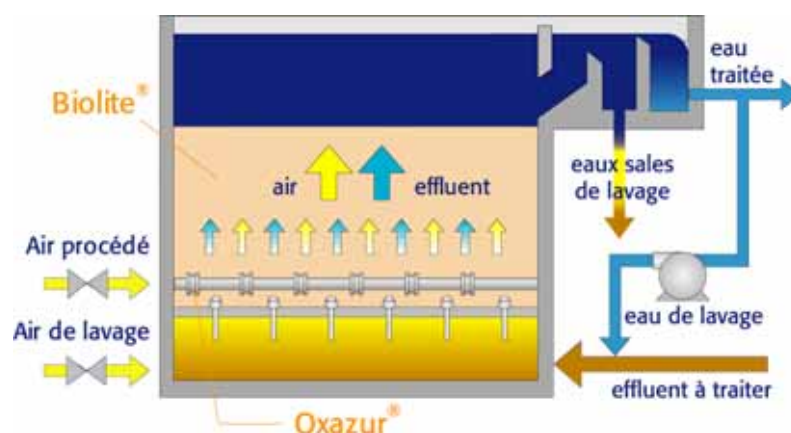
Afin de réduire la teneur en latex de ces eaux, une étape de coagulation est prévue. La coagulation du latex est favorisée par la diminution du pH des eaux de couchage par adjonction d'acide sulfurique. La coagulation est encore améliorée par l'adjonction d'un coagulant. Dans ces conditions, plus de 80% de la DCO soluble peut être coagulée. Après coagulation, les eaux sont décantées et le surnageant est envoyé dans l'unité de floculation / flottation.

### **Description du traitement biologique**

La station de traitement biologique reçoit quatre types d'effluents: la liqueur oxydée provenant de l'installation OVH, les eaux de défilage et de blanchiment après flottation, les eaux blanches de la papeterie après traitement physico-chimique et enfin les eaux de couchage après coagulation. Une lagune de stockage tampon agitée d'un volume de 1'000 m<sup>3</sup> est prévue pour le mélange de ces flux ainsi que pour la régulation du pH en amont de l'installation de traitement biologique.

La station biologique repose sur le principe de l'épuration aérobie par biofiltre de type Biofor de Ondeo. Le Biofor est un réacteur biologique aérobie, à bactéries fixées sur un matériau spécifique monocouche en lit fluidisé immergé, à flux ascendant d'eau et d'air.

Le réacteur est constitué d'un matériau granulaire poreux sur lequel se fixe la flore bactérienne. Ce matériau étant immergé, on parle de cultures fixées sur matériau granulaire immergé. La technologie du Biofor permet d'atteindre une très forte concentration en masse bactérienne active, ce qui permet un important pouvoir épurateur pour un très faible encombrement au sol. En une seule étape et dans un seul équipement ont lieu simultanément l'épuration de l'eau et la filtration de l'eau traitée. Le schéma ci-après donne le principe du traitement biologique par Biofor.



*Schéma de base du traitement biologique par Biofor*

Les eaux sales provenant des étapes automatiques de régénération des biofiltres sont évacuées gravitairement vers le décanteur existant. La station biologique permettra la réduction de 80% de la DCO totale contenue dans les flux traités.

### **Intégration dans le site PdL**

Les installations de traitement des effluents, à savoir l'oxydation par voie humide, la floculation/flottation, l'unité de coagulation et le traitement biologique sont construites sur le site de PDL, au nord de l'usine dans la zone des installations de traitement eaux de la papeterie et du bassin de décantation existants. Ceci garantit une intégration optimale, permettant facilement l'externalisation du traitement général des effluents liquides de l'usine à pâte et de la papeterie.

Un bâtiment d'exploitation des installation est réalisé à côté de l'unité OVH, constitué des locaux de service, d'un petit atelier de mécanique, d'une salle de commande, d'un laboratoire et d'une salle de réunions.