

Des mesures d'impulsion de choc en ligne prévoient les arrêts

# La fabrication de papier constitue le goulot d'étranglement

par Alfons Calders

**L'usine SCA Stembert est depuis 1995 l'une des trois papeteries que le groupe SCA possède en Belgique. La production de papier constitue le goulot d'étranglement de l'usine. Un arrêt inopiné d'une machine ne peut être toléré. Le service de maintenance joue donc un rôle crucial.**

Un programme de modernisation du parc machines est en cours depuis 18 mois. Les machines sont notamment équipées de nouveaux systèmes de commande et de nouvelles motorisations. SCA veut ainsi rajeunir les machines âgées de 30 ans et les rendre plus flexibles et plus sûres. Dans ce même ordre d'idées, un système de mesure en ligne SPM VCM20a été mis en service il y a un an pour la surveillance d'installations tournantes. Cette solution a déjà montré son utilité via la prévision d'arrêts et donc leur planification.

Industrie Technique & Management a visité l'usine et a eu un entretien avec **Jean-Remy Dubois**, Electrical Engineering Paper Machines et **Jef Dellafaille** de **SPM Instrument**, l'entreprise qui a installé le système de mesure en ligne et qui a aidé SCA Stembert à l'intégrer dans ses procédures de maintenance.

## LA PRODUCTION DE PAPIER HYGIENIQUE

Le groupe suédois SCA possède des succursales de vente dans

90 pays et des usines dans 60 pays. Il compte 52.000 salariés et a réalisé en 2008 un chiffre d'affaires de 11,5 milliards euro. Sa spécialité est la fabrication de produits hygiéniques absorbants, de mouchoirs et de carton d'emballage. Le site de Stembert fabrique des produits hygiéniques

comme du papier toilette, des serviettes et des mouchoirs. L'usine produit du papier de base qui est ensuite traité dans deux unités. La première unité fabrique des produits 'pur papier' (du papier toilette) et l'autre des produits imprégnés (des mouchoirs parfumés, des lingettes de soins...). L'usine atteint une production annuelle de plus de 70.000 tonnes (soit, quotidiennement, 80 camions de produits finis).

L'atelier de production comprend deux machines : une machine à papier mise en service en 1966 d'une largeur de papier de 2,4 m et une seconde, démarrée en 1977, qui a une largeur de pa-

pier de 5,4 m. La production commence avec la mise en suspension dans l'eau de pâte à papier (0,5% de matière solide). La pâte obtenue, à fibres courtes et longues, est répartie uniformément sur une toile sans fin. L'action filtrante de cette toile, combinée à celle d'un système de succion, permet d'extraire la majeure partie de l'eau contenue dans la pâte. Cette toile passe ensuite par divers rouleaux où l'eau résiduelle est extraite au maximum. La feuille de papier passe alors sur un convoyeur à bande muni d'un support de feutre qui réalise la structure du papier, puis sur le Yankee, un immense cylindre chauffé (d'un diamètre de 3,6 m sur la première machine, de 5 m sur la seconde). Le Yankee est entouré de calandres qui compriment la feuille. C'est ici que le papier reçoit un lissage.

La dernière étape est le bobinage de la feuille de papier. Ce 'rouleau mère' est alors transféré vers un premier type de machines de finition où le papier découpé et/ou rebobiné en divers formats. Le produit fini est alors plié et conditionné.

## LA MAINTENANCE GARANTIT LE RENDEMENT DE LA PRODUCTION

Les lignes de fabrication de papier tournent sept jours par semaine et 24 heures par jour. L'usine n'est arrêtée qu'entre Noël et Nouvel an et une fois par an pour un grand entretien.



L'usine SCA à Stembert fabrique du papier de base qui est ensuite traité dans deux unités. En photo : la machine à papier nr°1, un modèle Beloit single wire.

Le reste de l'année, elles ne sont arrêtées que pour le nettoyage de la toile et du support de feutre. Lors de ces arrêts, qui prennent quelques heures, d'autres tâches d'entretien sont exécutées (notamment au niveau des roulements) afin d'éviter des arrêts mécaniques intempestifs.

En juin 2007, un programme de modernisation a été lancé sous le slogan '20 keys, visualiser, améliorer'. Des systèmes de commande assez anciens ont été remplacés par de l'équipement moderne et des nouvelles motorisations ont été intégrées. Cette modernisation était nécessaire car un problème est peu à peu apparu avec les pièces de rechange. En parallèle à cela, des capteurs ont été placés pour mieux visualiser les aspects qualitatifs en certains points spécifiques du process.

Comme la production de papier constitue le goulot d'étranglement, il a été décidé d'augmenter progressivement la vitesse des machines, jusqu'à 1.500 m/min pour la PM1 (qui tourne encore à 1.350 m/min) et 2.000 m/min pour la PM2

(1.850 m/min actuellement). Il ne s'agit pas d'atteindre une vitesse maximale mais d'atteindre des vitesses de production constantes.

## UNE USURE CONTROLÉE

Outre l'augmentation de la vitesse de production, les arrêts doivent être limités au maximum. Si le nettoyage des convoyeurs à bande ne peut être évité, les autres arrêts, dus à des pannes mécaniques inattendues (généralement des problèmes de roulements) doivent être évités. La maintenance prédictive représente ici une solution.

Via des techniques prédictives, comme l'analyse vibratoire, on peut détecter à temps des roulements endommagés et les réparer sans coûts ni dommages indirects. Un exemple : si un roulement devient défectueux dans l'entraînement du Yankee, et bloque donc le cylindre sécheur, on peut être sûr que le réducteur sera endommagé et le sécheur, qui s'échauffera, risquera d'éclater du fait qu'il ne peut justement plus transmettre sa chaleur à la feuille de papier. Si on détecte ce défaut à temps, si on peut répa-



La seconde machine à papier produit du papier hygiénique.

## La surveillance d'état

SCA applique la surveillance d'état via des mesures vibratoires 'classiques' et la SPM (Schok Pulse Methode). Pour les machines tournantes, l'analyse vibratoire est une méthode connue qui peut renseigner sur des balourds, des défauts d'alignement, des endommagements aux engrenages, etc. Pour le contrôle et l'analyse des roulements à billes, SPM Instrument travaille spécifiquement avec les méthodes True SPM Schokpuls et Schokpuls Spectrum. On utilise ici des capteurs spécifiques avec filtrage mécanique et amplification naturelle pour apprécier et analyser, lorsque c'est nécessaire, les signaux à impulsion générés par chaque roulement à billes. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que l'on peut constater à un stade précoce les problèmes de roulement. Elle indique également la qualité du lubrifiant dans le roulement, ce qui permet de planifier aussi les périodes de lubrification. Le procédé True SPM Schokpuls supporte le concept de 'condition based maintenance'. Il apparaît qu'environ 80% des problèmes rencontrés sur les machines tournantes sont dus à des défauts dans le roulement. Dans de nombreux cas, la cause est un film lubrifiant de mauvaise qualité. Via un logiciel approprié, on peut voir très précisément si un roulement est en bon état, s'il est endommagé et/ou s'il y a un problème de lubrification. L'état du roulement est indiqué par le logiciel et un indicateur vert-jaune-rouge. Cette indication de couleur suffit à l'opérateur pour juger de l'état des machines. Mais du fait que pour chaque mesure, des données d'évaluation et le SPM Spectrum sont disponibles, un technicien ou un spécialiste peut examiner ces données de mesure de plus près pour découvrir les causes des problèmes.

SCA a souscrit un contrat d'assistance avec SPM Instrument pour l'interprétation des mesures et la planification d'actions à prendre.

rer le roulement lors d'un arrêt planifié, il n'y aura pas de dommages indirects ni de pertes de production dues à des arrêts inattendus.

Parallèlement à cela, SCA veut limiter le stock des pièces de rechange via la maintenance préventive, et éviter ainsi de réinvestir le gain gagné par la diminution du stock dans des commandes urgentes. Si on peut détecter les problèmes mécaniques à un stade précoce – comme l'exemple du roulement mentionné plus haut – via l'analyse vibratoire et de spectres, il n'est plus nécessaire d'avoir des roulements en stock. Le fait de pouvoir détecter une défaillance

à un stade précoce permet au service achats de disposer de temps pour rechercher les pièces de rechange de façon structurée et les acheter au meilleur prix. Voilà un autre 'bénéfice' non négligeable apporté par la maintenance prédictive.

## LA SURVEILLANCE D'ÉTAT EN LIGNE

SCA connaît bien la maintenance prédictive sur base de l'analyse vibratoire car elle a jusqu'à présent régulièrement contrôlé les roulements des cylindres sécheurs et du Yankee à l'aide d'appareils de mesure manuels. Afin d'avoir, d'une part, une vision plus documentée des phénomènes d'usure et comme,

d'autre part, des défauts mécaniques étaient découverts trop tard via ces programmes manuels, SCA a décidé il y a un an d'implémenter un système en ligne de mesures d'impulsions de choc des roulements les plus sensibles à l'usure, complété par une mesure spectrale et une analyse spectrale. Huit mesures SPM et six mesures vibratoires sont réalisées par machine. Si l'indicateur 'vert-orange-rouge' dans le logiciel indique un problème de roulement et quand il devient urgent de le remplacer, SPM Instrument apporte son aide à l'interprétation des spectres de manière à ce que l'évolution des dégâts puisse être déterminée avec précision de même que la date d'arrêt pour réparation.

Le système de mesures SPM permet de détecter les défauts



**SPM Instrument apporte son aide à l'interprétation des spectres de manière à ce que l'évolution des dégâts puisse être déterminée avec précision de même que la date d'arrêt pour réparation.**

lances aux roulements et les problèmes de lubrification à un stade précoce. Une solution qui a déjà montré son efficacité cette année : on a réussi à détecter les premiers signes de dé-

faillance d'un roulement du Yankee avant que les experts externes ne les détectent avec leurs appareils portatifs d'analyse vibratoire. Si on avait attendu la première détection avec

ce type d'appareil portable, il aurait été trop tard pour planifier une réparation. Un roulement défaillant a été détecté sur un des cylindres sécheurs et son remplacement a été planifié. Lors des travaux de réparation, on s'est aperçu que le roulement de remplacement présentait aussi un défaut au niveau de la bague externe. Ce dégât était localisé sur la partie supérieure, là où il y a peu de pression. Si les systèmes de mesure d'analyse vibratoire classiques n'indiquent rien de spécial, le système de mesures de SPM indique une défaillance et il est possible de suivre son extension éventuelle.