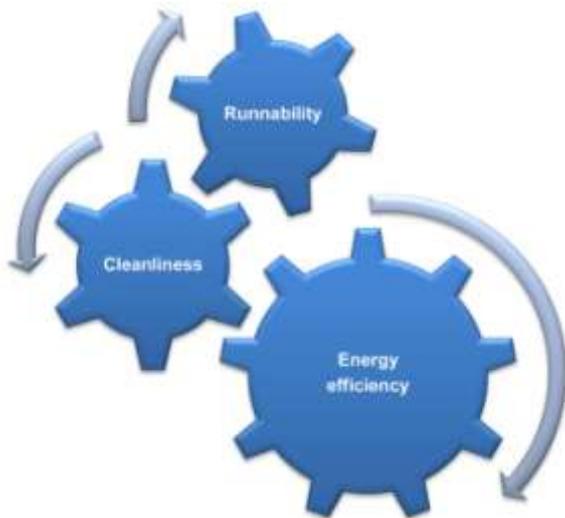


Efficacité énergétique, runnabilité et propreté : les facteurs clés pour la productivité des sécheries de machine à papier

(Esa Virtanen, Timo Haverinen, Suvi Mynttinen, EV Group Oy, Riikka Gerlander, Novide Oy)

Des capacités excédentaires pour la plupart des sortes papetières, des coûts de l'énergie en constante augmentation ainsi que des changements structurels dans de nombreux secteurs de l'industrie papetière forcent les producteurs de papier à rechercher l'efficacité du coût ultime en terme de production. Les fermetures d'usine de production ont été une dure réalité durant les dernières années alors même que les usines survivantes cherchent à optimiser l'ensemble de leurs machines pour assurer la meilleure rentabilité possible.

Efficacité énergétique et optimisation de la runnabilité constituent un potentiel remarquable et cependant bien souvent inexploité pour améliorer la productivité de la machine à papier et de la qualité du papier dans de nombreuses usines. La réduction des coûts de l'énergie et l'amélioration de la marche requièrent rarement des investissements de grande échelle. Des modifications mineures, des reconstructions partielles de sections ou encore des ajustements de la production permettent déjà d'améliorer nettement la performance d'une sécherie. Cependant, l'optimisation de la productivité d'une sécherie demande toujours d'avoir une bonne compréhension des principes d'une bonne sécherie, de la runnabilité ainsi que de l'effet de la propreté des toiles et des cylindres sur le résultat de la marche de l'ensemble de la sécherie.

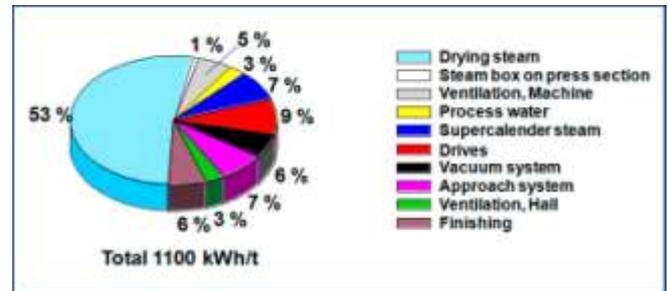


III. 1. Runnabilité, efficacité de l'énergie et propreté des toiles et des cylindres ont une forte influence sur la marche de la sécherie.

L'énergie constitue la part principale des coûts de production en sécherie

Le coût de l'énergie représente environ 12 à 14% du coût total de production dans les pays européens. A l'avenir, les coûts de l'énergie devraient connaître des augmentations significatives. La sécherie est le principal consommateur dans une machine à papier : la consommation vapeur par

exemple d'une ligne de production de papier SC représente 53% des coûts totaux d'énergie (source VTT Energy).

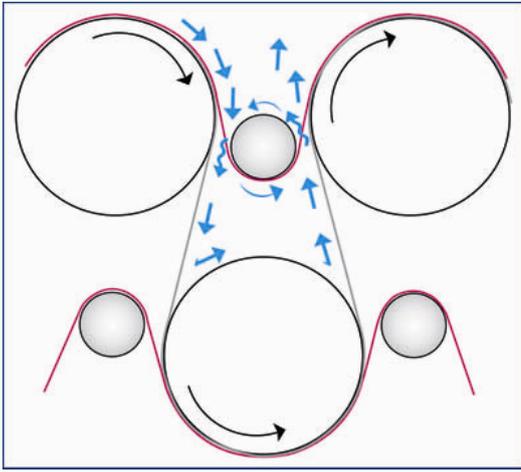


III. 2. Consommation totale d'énergie d'une ligne de papier SC (source VTT Energy)

Etant donné qu'aucune autre partie du process consomme autant d'énergie que la sécherie, il est évident que chaque économie même mineure de l'énergie dans la consommation de vapeur de la sécherie génère des économies de coûts remarquables.

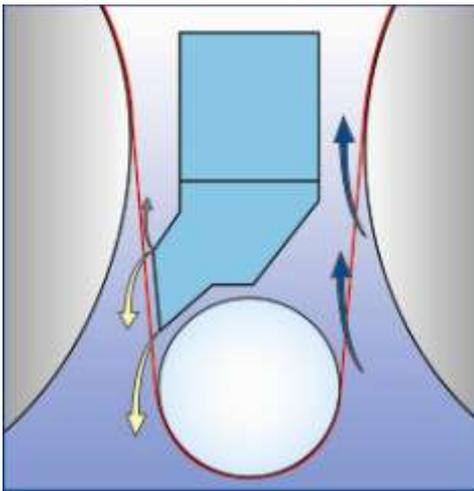
La ventilation des poches, la récupération de chaleur et la propreté diminue les coûts d'énergie.

Les problèmes de profil d'humidité en sécherie indiquent toujours une diminution de l'efficacité des sécheries. Déjà la correction du profil d'humidité permet des économies significatives en terme de vapeur et de consommation d'énergie. L'optimisation des profils d'humidité et leur correction demandent une information précise sur les problèmes de profil d'humidité et les raisons des « pics ». Une étude professionnelle et complète avec des mesures effectuées à différentes positions de la sécherie permettent de collecter des informations utiles pour la correction du profil. Il est habituellement possible d'ajuster le process immédiatement après l'étude pour aplanir le profil de l'humidité. De plus, une étude d'expert va définir l'action nécessaire pour la correction du profil. Habituellement, les pics d'humidité créent de l'humidité dans les poches de cylindres sans ventilation adéquate.



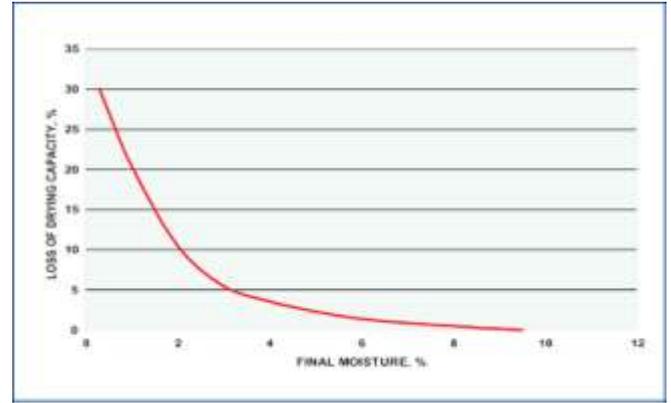
III.3. Débits d'air dans les poches de cylindres sans ventilation des poches (Markku Karlsson, Papermaking Part 2, 2010, EV Group survey team)

Pour éviter les pics d'humidité, il est essentiel de ventiler les poches avec des ventilateurs de poche efficaces. Une ventilation de poche efficace enlève l'air humide des poches des cylindres, ce qui conduit à une réduction de la consommation de vapeur des cylindres. Habituellement une ventilation de poche efficace diminue la consommation de vapeur de 5 à 15%.



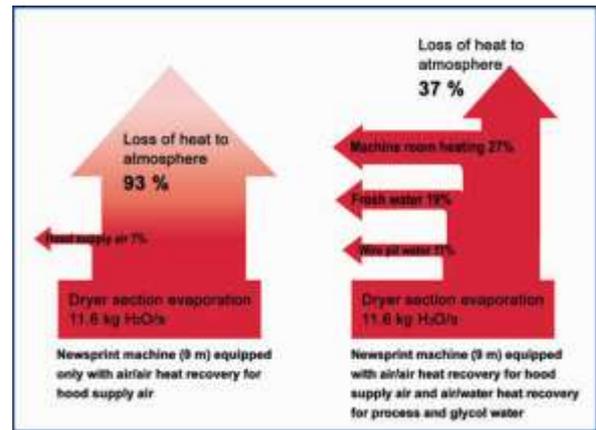
III. 4. Ventilation de poche de cylindre avec ventilateur de poche bien conçu pour aplanir les profils d'humidité et diminuer la consommation de vapeur.

Les points d'humidité provenant de la partie humide ou de la sécherie sont bien souvent corrigés à l'aide de la caisse à vapeur. Si la capacité de la caisse à vapeur est utilisée uniquement pour la correction d'un point d'humidité, cela ne permettra pas une augmentation importante de la capacité de séchage. Avec un profil d'humidité plat, il n'y a pas besoin de sur-sécher et la caisse à vapeur apporte une capacité de séchage additionnelle. Ceci veut dire que la siccité de la feuille avant couchage, avant sizer ou avant enrouleuse peut être ajustée à un niveau optimal pour assurer l'efficacité de l'énergie, tout en permettant des économies significatives en consommation d'énergie.



III. 5. Perte de capacité de séchage en raison du sur-séchage (Markku Karlsson, Papermaking Part 2, Drying, 2000)

L'optimisation de la ventilation de la sécherie ainsi que de la récupération de chaleur permettent également de diminuer les coûts d'énergie de façon importante. Faire tourner la machine avec l'humidité d'air à l'extraction la plus haute possible permet une récupération optimale de l'énergie avec des échangeurs de chaleur air/air ou encore air/eau pour l'eau du process et le réchauffage de l'air.

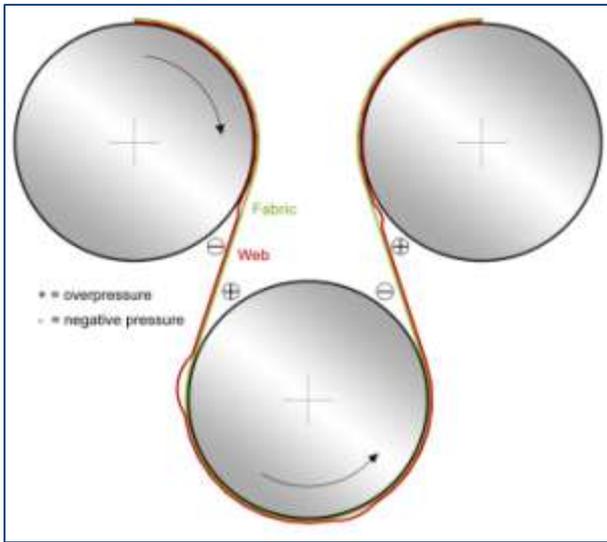


III. 6. Une unité de récupération de chaleur moderne permet une récupération optimale de l'énergie dans l'air d'extraction. L'utilisation d'échangeurs de chaleur air/air et air/eau permettent une récupération de l'énergie maximale pour le process.

Il est aussi essentiel de comprendre que des surfaces de cylindre sécheur contaminées ainsi que des toiles de sécherie encrassées empêchent un transfert de chaleur efficace. Par conséquent des surfaces de cylindres propres ainsi que des toiles également propres permettent d'intensifier le processus de séchage de l'air.

Les problèmes de runnabilité se traduisent en perte de production.

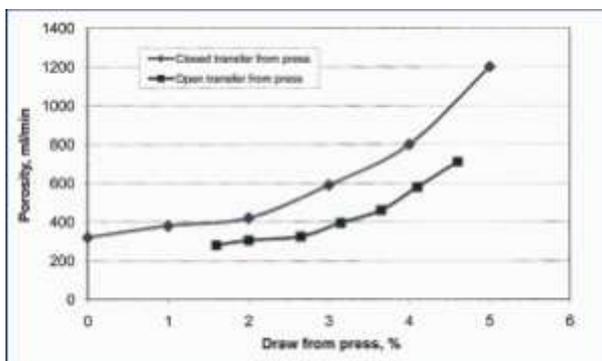
Les surfaces en mouvement telles que cylindre, rouleau et toile de sécherie provoquent des débits d'air conséquents et des différences de pression surtout dans les nips. Les différences de débits d'air et de pression détériorent la runnabilité dans la sécherie en provoquant des flottements de feuille, des casses, un embarquement de la pointe compliqué et des problèmes de qualité du papier tels que les flottements de bord ou des plis.



III. 7. Problème de runnabilité typique en section unicircuit : le débit d'air et les différences de pression détachent la feuille de la toile. (Markku Karlsson, Papermaking Part2, Drying, 2000)

Sur de nombreuses machines à papier, la runnabilité de la sécherie est nécessaire et doit être obtenue avec des actions à long terme car celles à court terme n'optimisent pas la runnabilité ou n'éliminent pas les causes du problème. De telles actions à court terme sont par exemple l'augmentation du tirage entre presse et sécherie, la fermeture de cylindre ou encore l'utilisation d'air comprimé pour supporter la feuille.

Le contrôle de la runnabilité au moyen de tirages augmentés aura pour conséquence une détérioration de la résistance de la feuille et de la qualité, et provoquera facilement des casses en sécherie, en transformation et plus tard à l'impression. Une augmentation de la différence de tirage signifie également des coûts de matières premières supplémentaires, tels que plus de pâte chimique nécessaire pour améliorer la longueur de la résistance de la feuille. Dans certains cas la runnabilité est contrôlée avec des cylindres fermés mais cela diminue de façon évidente la capacité de la production de la sécherie. L'utilisation d'air comprimé n'est jamais un outil de runnabilité correct en raison d'une énergie excessive et des coûts de maintenance.

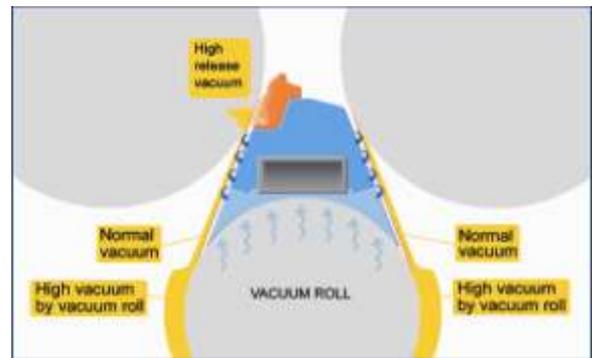


III. 8: Effet de l'augmentation du tirage sur la porosité du papier. (Markku Karlsson Papermaking Part2, Drying, 2000)

L'amélioration de la runnabilité demande une bonne compréhension des problèmes.

Une étude complète et approfondie des problèmes de la sécherie est le préalable absolument nécessaire pour une optimisation de la runnabilité dans cette zone. Une analyse digne de ce nom détecte les goulots d'étranglement de la runnabilité ; elle est nécessaire pour aboutir à des conclusions sur la façon d'améliorer l'efficacité du process.

En plus d'une étude approfondie, des modifications de la géométrie de la sécherie et des caissons de stabilisation adaptés aux différentes sections de la sécherie sont généralement nécessaires pour éliminer les coûts de runnabilité. Les résultats habituels après des projets d'optimisation de la marche sont : une augmentation de la vitesse de la machine et de la production d'environ 10% et une diminution du problème de qualité de la feuille se manifestant parfois même en dizaine de pour cent.



III. 9. Les stabilisateurs modernes pour feutre unicircuit maintiennent la feuille entre les contacts

La propreté des toiles et des cylindres affectent fortement la runnabilité et la capacité de séchage.

La perméabilité des toiles de sécherie joue un rôle important dans la runnabilité de la sécherie et la capacité de séchage. Une toile propre permet un transfert de chaleur efficace depuis les cylindres vers la feuille, une runnabilité optimale et ainsi qu'une meilleure qualité du papier. Une perméabilité diminuée crée habituellement des problèmes de runnabilité parce que la toile contaminée provoque des débits incontrôlés et un séchage non régulier, se traduisant en casses et en problèmes de qualité du papier.

La propreté des surfaces de cylindres a également une influence considérable sur l'efficacité de la sécherie. La contamination des surfaces de cylindres constitue une sorte de couche isolante qui empêche un transfert de chaleur efficace depuis le cylindre vers la feuille. Cela conduit aussi à des problèmes de profil d'humidité non droits, des pertes d'énergie et des problèmes de qualité du papier.

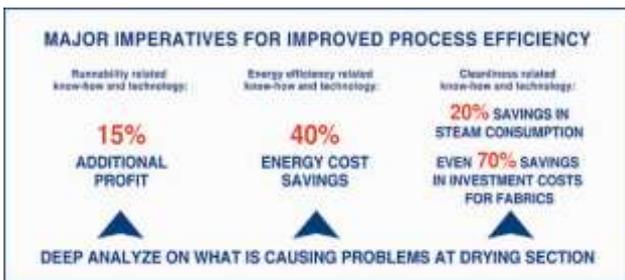
La propreté des toiles de sécherie et des cylindres est essentielle pour à la fois une marche optimale et une efficacité optimale de séchage. Pour ce faire, la propreté peut être obtenue à l'aide de systèmes de nettoyage installés sur les différentes positions de séchage. Sur de nombreuses machines à papier, un nettoyage efficace double ou même triple la durée de vie de la toile par rapport à la durée de vie normale mécanique d'une toile. Des toiles de sécherie propres et ouvertes favorisent intensivement le

transfert de chaleur qui en résulte avec 8% d'économie de séchage.



III. 10. Durée de vie de toiles de sécherie sur une machine à papier en 1er et 3ème groupe. Le système de nettoyage au 1^{er} groupe maintient continuellement une haute perméabilité de la toile.

Des surfaces de cylindres propres permettent également de diminuer remarquablement les coûts d'énergie tandis qu'une surface de cylindre contaminée représente 7% de consommation de vapeur supplémentaire par cylindre.



III. 11. Runnabilité, efficacité de séchage et propreté par rapport au savoir-faire et à la technologie permettent d'importantes augmentations de productivité en sécherie.