

INTRODUCTION

Produits forestiers Résolu a commandé une analyse du cycle de vie (ACV) ayant pour but de comparer ses catégories de papier Align aux papiers fins vendus sur le marché nord-américain, parce qu'un grand nombre de ses clients s'intéressent aux avantages environnementaux de ses papiers. L'étude a été réalisée conformément aux exigences de la norme ISO 14044. Une analyse critique de l'étude a été confiée à un panel de trois experts indépendants.

Résolu produit plusieurs papiers non couchés à haut degré de blancheur faisant partie de la famille Align dans sa papeterie située à Alma, au Québec. Ces papiers de pâte mécanique, qui contiennent des charges minérales, sont vendus comme substituts économiques et écologiques aux papiers fins non couchés (« uncoated freesheet » ou UFS). Les six catégories qui ont été soumises à l'étude sont les suivantes :

- Equal Offset
- Ecopaque Offset
- Ecopaque Laser
- Ecopaque Jet
- Equal Offset Book
- Alternative Offset

Dans son usine située à Catawba, en Caroline du Sud, Résolu fabrique le papier AbiBowMax, vendu sous la marque Align comme produit économique pouvant remplacer le papier fin couché (« coated freesheet » ou CFS). AbiBowMax est fait d'un mélange de pâte mécanique et de pâte chimique.

Une rame de papier, soit 500 feuilles de papier de 8½ x 11 pouces (ou 30,16 m² de papier), était l'unité fonctionnelle choisie pour l'analyse. Toutes les catégories de papier qui ont fait l'objet de l'analyse servent à fournir une surface d'impression. Selon les clients qui impriment sur des produits de Résolu en remplacement des papiers fin non couchés, ces produits et les papiers UFS sont interchangeables et les produits de Résolu donnent des résultats comparables, voire supérieurs, dans des conditions d'impression identiques. La pâte mécanique a plus de bouffant que la pâte chimique, de sorte qu'il est possible d'utiliser un papier de grammage inférieur pour obtenir une feuille de la même épaisseur.

AbiBowMax est un papier de blancheur 84 qui est produit à l'usine de Catawba, en Caroline du Sud. Cette catégorie, qui contient environ 15 % de pâte mécanique, est vendue comme produit de remplacement économique du CFS à un degré de blancheur de 82 ou plus pour les mêmes applications. Bien que le CFS et l'AbiBowMax soient normalement vendus en rouleaux, l'unité fonctionnelle choisie était encore la rame de 500 feuilles. Ainsi, il était facile d'établir des comparaisons de l'inventaire du cycle de vie (ICV) entre les produits soumis à l'étude.

Dans cette analyse « du berceau au tombeau », les intrants comprenaient la fibre de bois en provenance de la forêt, les produits chimiques et les adjuvants, les combustibles fossiles et ceux issus de la biomasse, l'électricité, ainsi que tous les intrants en amont. Les extrants incluaient les déchets solides, les effluents liquides et les émissions atmosphériques, de même que l'élimination du produit à la fin de sa vie. Le recyclage a aussi été pris en compte. Le transport a été inclus à chaque étape du cycle de vie.

L'étude ne portait pas sur l'utilisation du produit par l'imprimeur ou l'utilisateur final, ni sur l'emballage de la rame. Dans l'étude, on considérait que les catégories de papier de Résolu avaient des taux de perte et de recyclage équivalents à ceux des papiers UFS et CFS auxquels ils étaient comparés.

Une évaluation du cycle de vie de catégories de papier couramment utilisées en Amérique du Nord a récemment été publiée par l'AF&PA et l'APFC [Réf. 1], qui en a partagé les résultats avec les membres du groupe de travail

sur l'ACV. Cette étude portant sur des papiers UFS était basée sur un ensemble de 31 papeteries représentant 75 % de l'industrie. Ces papiers sont faits d'un mélange de pâte chimique de résineux et de feuillus auquel on ajoute du carbonate de calcium précipité et un traitement de surface appliqué dans une presse encolleuse.

L'étude de l'AF&PA et l'APFC avait aussi pour but d'analyser les papiers CFS utilisés dans la production de catalogues. L'ICV était basé sur 15 usines représentant 80 % de l'industrie.

Les données sur les catégories de papier de Résolu, amassées dans chaque usine, représentaient le papier produit au cours de l'année civile 2010. Les données incluses concernaient notamment l'approvisionnement en bois, l'utilisation des produits chimiques, la consommation d'énergie, les rejets environnementaux dans l'air, l'eau et le sol, et les distances et modes (route ou chemin de fer) de transport des ingrédients.

L'analyse a été effectuée au moyen du logiciel SimaPro™ 7.1. Les impacts environnementaux potentiels ont été caractérisés selon la version 2.10 de la méthode d'évaluation des impacts IMPACT 2002+ [Réf. 2], une méthode mondialement reconnue pour les ACV. La base de données utilisée pour l'impact environnemental des composants était Ecoinvent, un modèle basé sur des intrants européens, mais adapté en fonction du réseau électrique de l'Amérique du Nord au moyen de la base de données de l'Agence internationale de l'énergie afin de modéliser les installations de production canadiennes, mexicaines et américaines en 2005. On a aussi ajouté une composante pour calculer le stockage de carbone associé au papier dans les sites d'enfouissement à la fin de sa vie, ainsi que la proportion de papier considérée comme séquestrée de façon permanente en raison de l'utilisation du produit. Ce facteur était considéré comme un intrant négatif dans le critère de l'impact sur les changements climatiques.

Pour la question du recyclage du produit après son utilisation et l'incidence de ce paramètre sur la répartition des valeurs d'impact du cycle de vie, on a adopté la méthode de « utilisations subséquentes ». Cette méthode consiste à répartir les impacts entre la première utilisation de la fibre et toutes les utilisations subséquentes pendant son recyclage. Comme dans l'étude de l'AF&PA et l'APFC, l'hypothèse était que 71,8 % du papier UFS était recyclé, 23 % était acheminé vers le site d'enfouissement et 5,2% du papier était incinéré à la fin de sa vie. Pour les CFS servant à produire des catalogues, on a présumé que 32,7 % du papier était recyclé, que 54,8 % était envoyé au site d'enfouissement et que 12,5 % du papier était incinéré à la fin de sa vie.

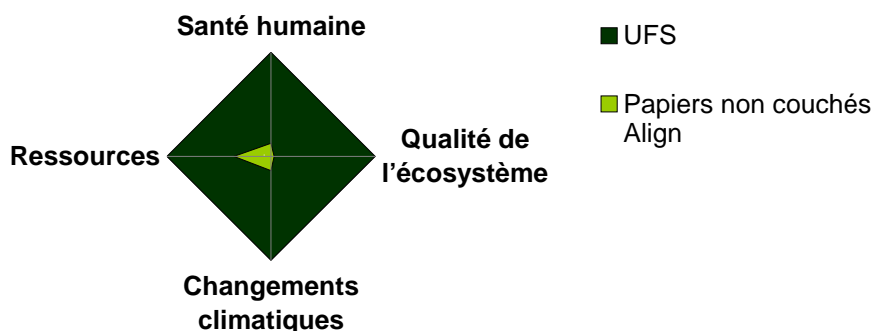
La méthodologie IMPACT 2002+ a permis d'obtenir quatre catégories de critères liés à l'impact environnemental. On a calculé des scores pour chacune des six catégories de papier non couché Align soumises à l'étude pour découvrir que les scores étaient similaires (± 30 % pour les changements climatiques et ± 10 % pour les trois autres critères), de sorte qu'une moyenne des six catégories a été utilisée dans tous les graphiques ci-dessous.

RÉSULTATS

Papier non couché

La figure 1 présente les scores relatifs normalisés en fonction de la valeur d'impact des UFS pour chaque catégorie de critères. Le papier non couché Align a une empreinte environnementale de beaucoup inférieure à celle des papiers UFS dans les quatre catégories.

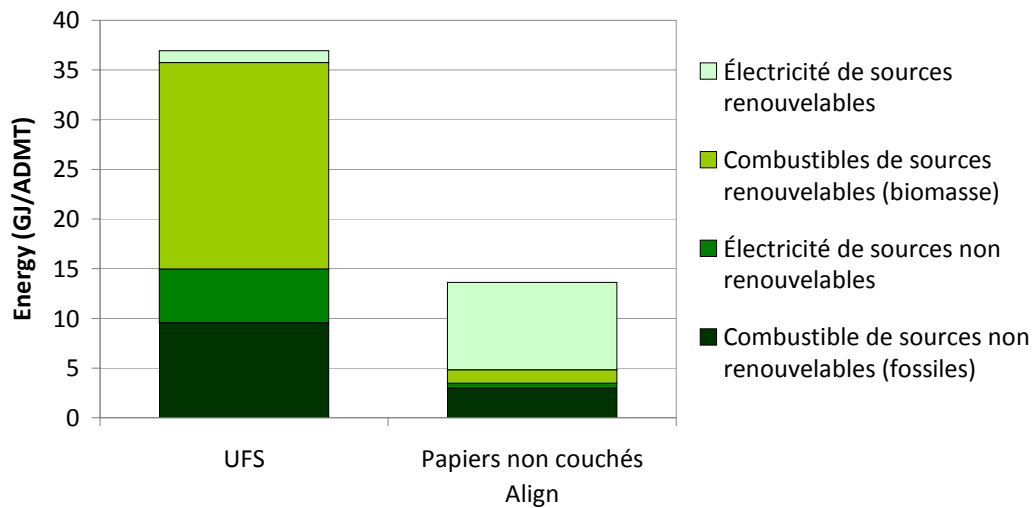
Figure 1 : Comparaison de l'impact environnemental - papier non couché



L'analyse des résultats démontre que les principaux facteurs qui expliquent les différences dans les scores entre le papier non couché Align et le papier UFS peuvent être résumés comme suit :

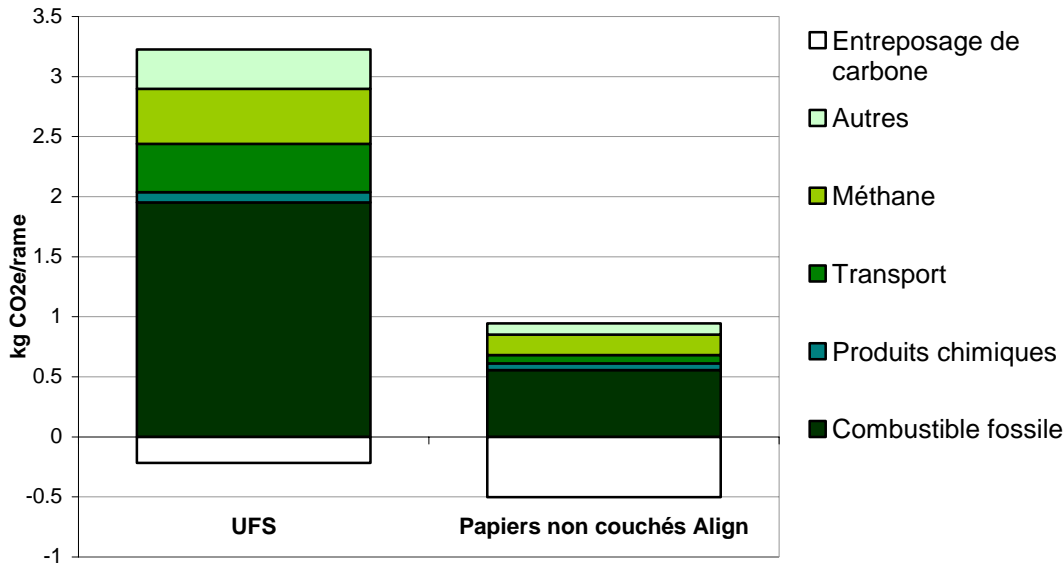
- a. **Grammage** : Les papiers non couchés Align ont un grammage plus bas.
- b. **Type de charge** : En Amérique du Nord, le papier fin non couché contient du carbonate de calcium (une charge), tandis que les papiers non couchés Align renferment un mélange de carbonate de calcium et d'argile naturelle ou synthétique.
- c. **Rendement de la pâte** : La pâte kraft a un rendement en fibres de 45-50 %, comparativement à 93 % pour la pâte mécanique utilisée à Alma. Donc, il faut récolter et transporter environ deux fois plus de bois pour produire une rame de papier UFS.
- d. **Produits chimiques utilisés** : La fabrication de la pâte kraft et le blanchiment nécessitent des produits chimiques qui n'entrent pas dans la fabrication de la pâte mécanique, comme l'acide sulfurique, le chlorate de sodium et l'oxygène. Le papier UFS contient plus d'amidon.
- e. **Décomposition dans les sites d'enfouissement** : La pâte mécanique produit moins d'émissions de méthane et elle accroît la quantité de carbone stocké dans le site d'enfouissement.
- f. **Énergie** : Il faut beaucoup plus de vapeur pour produire de la pâte kraft que pour fabriquer de la pâte mécanique. Bien qu'environ la moitié de cette énergie provienne du bois proprement dit, la quantité de combustible fossile et de déchets ligneux requise est beaucoup plus élevée. La pâte mécanique consomme plus d'électricité que la pâte kraft, mais une partie de l'énergie électrique sert à produire de la vapeur, ce qui compense l'achat d'autres combustibles utilisés à cette fin. Le réseau électrique du Québec est constitué à environ 95 % d'énergie hydroélectrique. Cette forme d'énergie a une très faible empreinte carbone comparativement au réseau électrique moyen alimentant les usines de papiers UFS soumis à l'étude, qui fait davantage appel aux combustibles fossiles comme le charbon (figure 2).

Figure 2 : Sources d'énergie utilisées pour le papier non couché Align et pour le papier UFS



On a poursuivi l'analyse des données concernant les changements climatiques pour savoir quels processus individuels dans le cycle de vie faisaient augmenter les scores. Les résultats de cette analyse sont présentés dans la figure 3. On observe des différences importantes dans l'empreinte carbone des divers processus présentés. L'empreinte carbone globale (quantité émise moins quantité stockée) est de 3,0 kg de CO₂ équivalent pour une rame de papier UFS et de 0,44 kg en moyenne pour un papier non couché Align.

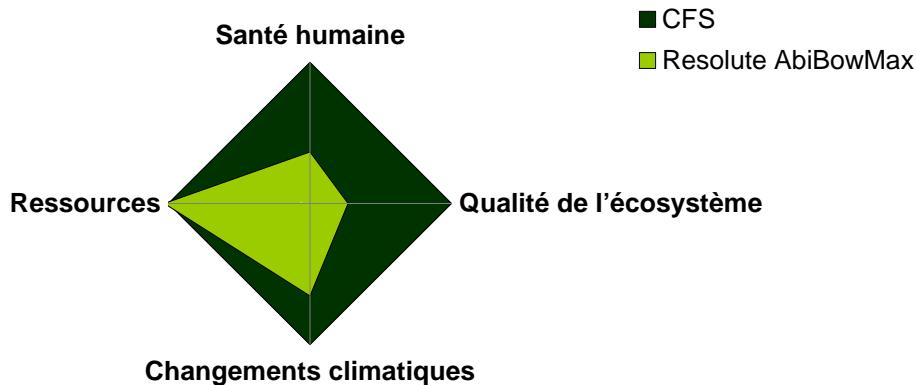
Figure 3 : Empreinte carbone des papiers UFS et des papiers non couchés Align



Papier couché

La figure 4 présente les scores associés aux différents critères pour le papier AbiBowMax produit à Catawba comparativement au CFS. Les scores sont de beaucoup inférieurs pour la santé humaine, la qualité de l'écosystème et les changements climatiques, mais à peu près équivalents pour les ressources.

Figure 4 : Comparaison de l'impact environnemental - papier couché

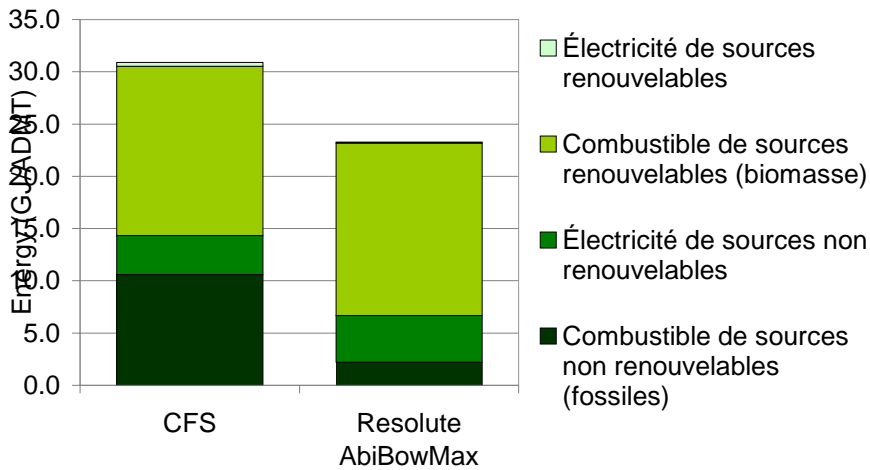


Les principaux facteurs qui expliquent les différences dans les scores entre le papier couché Align et le papier CFS peuvent être résumés comme suit :

- Grammage** : Le papier couché Align utilisé dans la comparaison avait un grammage plus bas (45 lb contre 50 lb pour le CFS). En général, les clients font la substitution du papier CFS à ce grammage parce que le papier Align a un bouffant plus élevé.
- Pâte mécanique** : La présence de 15 % de pâte mécanique dans le papier couché Align permet la diminution de grammage et abaisse la quantité de bois devant être récoltée et transportée et, par le fait même, les émissions, ce qui réduit les scores pour la santé humaine et la qualité de l'écosystème.
- Énergie** : Comme le montre la figure 5, la quantité de combustible issu de la biomasse est environ la même pour les deux produits, mais on utilise beaucoup moins de combustibles fossiles à l'usine pour produire le papier couché Align. Dans l'ensemble, le papier Align consomme environ 10 % plus d'électricité achetée. Le score pour les ressources dans la figure 4 concerne la quantité totale d'énergie non renouvelable. Le

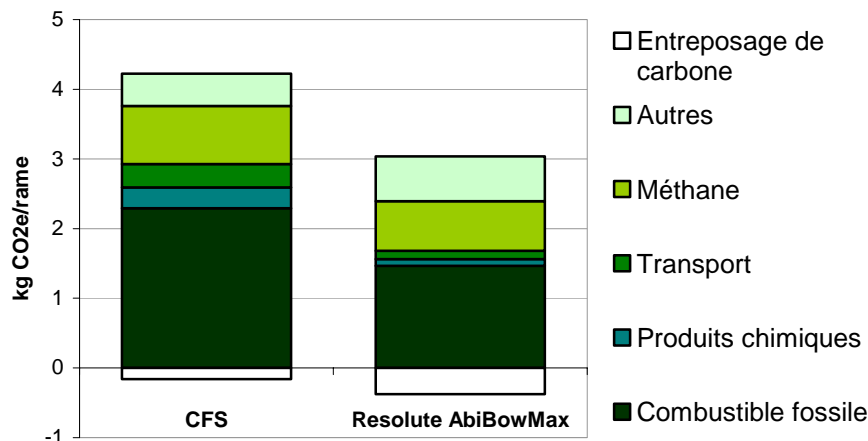
réseau électrique de la Caroline du Sud est constitué à environ 97 % de sources non renouvelables, comme l'énergie nucléaire, le charbon et le gaz, tandis que les usines incluses dans l'échantillon de papier UFS n'utilisent en moyenne qu'environ 81 % de sources non renouvelables. La combinaison de tous ces facteurs donne un score à peu près équivalent pour les ressources.

Figure 5 : Sources d'énergie utilisées pour le papier couché Align et pour le papier CFS



On a analysé en détail les données concernant les changements climatiques pour le papier couché Align et les résultats sont présentés dans la figure 6. La consommation de combustibles fossiles (pour la production de vapeur et dans le réseau électrique) est beaucoup plus basse, et il en va de même pour les émissions imputables aux produits chimiques et au transport. Le stockage de carbone est aussi plus élevé pour le papier couché Align, ce qui fait diminuer l'impact sur les changements climatiques.

Figure 6 : Empreinte carbone des papiers couchés Align et des papiers CFS



GÉNÉRALITÉS

L'analyse du cycle de vie n'est pas une science exacte. Certaines hypothèses ont été formulées pendant l'étude, au jugement des experts, ce qui pourrait diminuer la certitude des résultats. L'incertitude la plus importante réside dans les rejets de substances toxiques et les rejets des sites d'enfouissement, parce que les mesures sont prises à des intervalles espacés et que les exigences relatives à la présentation de rapports aux États-Unis et au Canada ne sont pas les mêmes. Les données sur les intrants les plus précises concernent les quantités de pâte, de minéraux et de produits chimiques utilisés dans la feuille et la quantité et les types d'énergie consommée. On a mené plusieurs études de sensibilité pour s'assurer que les hypothèses émises dans le cadre de l'étude étaient valables et pour mieux comprendre les résultats. On n'a trouvé aucune variation importante par rapport aux résultats présentés ci-dessus.

Les données relatives aux catégories UFS et CFS auxquelles ces conclusions font référence sont des moyennes calculées qui représentent les papiers UFS et CFS fabriqués en Amérique du Nord. Certaines usines, prises individuellement, auraient obtenu des scores supérieurs ou inférieurs à ces moyennes.

Un examen critique des résultats a été confié à un panel de trois experts indépendants. Ces experts ont déclaré que le rapport était bien écrit, facile à comprendre et bien illustré, que, dans la plupart des cas, les sources de données étaient bien expliquées et qu'ils n'avaient relevé aucun manque de cohérence ni problème important dans les résultats, l'analyse ou les conclusions.

Les experts ont aussi fait des suggestions visant à accroître la transparence de l'étude et à satisfaire les exigences de la norme ISO 14044. À la suite de ces commentaires, des détails concernant les sources des données et les calculs ont été ajoutés, et six analyses de sensibilité ont été intégrées à l'étude.

RÉFÉRENCES

1. *Life cycle assessment of North American printing and writing paper products, Final Report*, publié par l'AF&PA et l'APFC, 18 juin 2010.
2. O. Jolliet, M. Margni, R. Charles, S. Humbert, J. Payet, G. Rebitzer, R. Rosenbaum, *Impact 2002+: A new life cycle impact assessment methodology*, International Journal of Life Cycle Assessment 8 (6) (2003) 324–330.

RENSEIGNEMENTS

Pour plus de détails, veuillez consulter le « *LCA - Report to Third Parties* » (*disponible en anglais seulement*), qui se trouve sur le site Web de Résolu à l'adresse www.pfresolu.com/ACV. Vous pouvez nous joindre à eco.info@resolufp.com si vous avez des questions ou des commentaires.