

Etude des relations d'interdépendance de la production, de l'emploi et des émissions de GES de la filière bois de la région Aquitaine*

Jean-Christophe MARTIN, Jean-Jacques MALFAIT, Guillaume PAJOT
Laboratoire GREThA UMR CNRS 5113, Université Montesquieu Bordeaux IV,
Avenue Léon Duguit, 33600 Pessac

Introduction

La région Aquitaine a présenté publiquement son plan climat en mars 2007, plan dont l'objectif est d'éviter pour la période 2007-2013 une émission de 2883 ktCO₂eq, soit une contribution de 4% à l'effort national. Selon ce plan climat, 12% des efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont consacrés au secteur de la forêt et de l'agriculture, montrant ainsi la volonté de la région de valoriser la ressource ligneuse pour éviter les émissions de CO₂. Cette ressource ligneuse peut être intégrée dans des produits bois (construction, meubles, emballage papier carton,...) ou utilisée à des fins énergétiques.

Afin de connaître l'impact et la responsabilité de la filière sur le PIB et les émissions de GES de la région, il est important d'étudier les interactions économiques existantes entre d'une part les branches de la filière bois et d'autre part l'ensemble des autres branches de l'économie régionale. Les études utilisées pour l'élaboration d'un plan climat ne s'intéressent qu'aux effets directs, à savoir la production et les émissions totales de la branche sans étudier les effets indirects qu'elle peut avoir sur les autres branches de la région, nous allons élargir cette approche aux effets indirects.

Le modèle économique

Nous avons retenu le modèle entrées-sorties qui a l'avantage d'étudier la complexité des échanges interindustriels à l'intérieur d'une région. Les branches sont reliées économiquement entre elles à travers leurs achats et leurs ventes de produits intermédiaires (produits utilisés et transformés lors du processus de production). Ainsi, une branche de la filière bois peut avoir des relations économiques avec les branches à l'intérieur de cette filière, mais également avec l'ensemble des branches de l'économie, la demande finale d'un produit domestique va impulser la

production de la branche en question et donc de ses émissions de GES : *c'est l'effet direct*.

Afin que cette branche puisse produire, elle doit induire une demande en produits intermédiaires qui vont impulser, à leur tour la production des branches et de leurs émissions de GES en amont de la filière et ainsi de suite en remontant dans la filière de production. Tous ces effets d'entraînement sont appelés les *effets indirects*.

Ainsi, l'effet total de la demande d'un produit est constitué de la somme des effets directs et indirects.

Ce type de modèle suppose que les techniques de production restent stables, à savoir que la part des produits intermédiaires nécessaires à la production ne se modifie pas. Les effets de substitutions des consommations intermédiaires (produits consommés lors de processus de production), à l'instar de l'utilisation plus accrue de bois au détriment d'autres matériaux dans la construction ou de l'utilisation plus accrue des énergies renouvelables dans la production de l'électricité et de chaleur, ne seront pas analysés ici.

L'interdépendance économique des branches de la filière bois

Pour étudier l'interdépendance économique des branches, nous avons appliqué la méthode dite "de propagation moyenne" dont l'objectif est double.

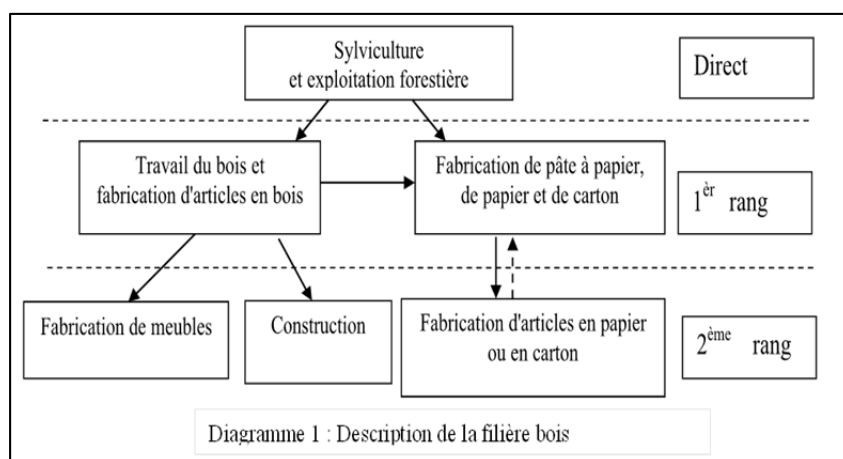
Elle permet d'abord de sélectionner les branches ayant relativement des fortes relations économiques avec la branche *sylviculture et exploitation forestière*, la plus en amont de la filière bois, à savoir parmi toutes les branches d'activité, celles ayant une forte influence sur sa production par les achats et les ventes de produits intermédiaires.

Ensuite, cette méthode permet de calculer la "*distance économique*" entre les branches de la filière bois, à savoir le nombre de branches intermédiaires nécessaire pour passer d'une branche à une autre (également appelé rang).

*** Note de synthèse du rapport "Analyse économique des processus d'émission des gaz à effet de serre de la filière forêt-bois d'aquitaine", GREThA, Université Bordeaux 4, 2001.**

Cette recherche a bénéficié du soutien financier de la région Aquitaine dans le cadre d'une allocation postdoctorale numéro 20071204002 sur "l'analyse des émissions de gaz à effet de serre du système de production forêt-bois d'Aquitaine" et du contrat de recherche numéro 2007-1204002 sur la "Durabilité du Système de production forêt-bois d'Aquitaine dans un environnement changeant".

Les résultats de la méthode de la propagation moyenne sont illustrés dans le diagramme 1. La structure des branches d'activité constitutives de la filière bois y est confortée de façon *théorique* à partir de cette méthode. A partir de la branche *sylviculture et exploitation forestière*, située en amont de la filière bois en tant que productrice de ressource naturelle destinée à la production de produits bois ou au secteur énergétique, on détermine les activités traditionnelles de 1^{er} rang (1^{ère} transformation) et celles de 2^{ème} rang (2^{ème} transformation). Notons cependant que l'appartenance au 1^{er} rang de la *fabrication de pâte à papier, de papier et de cartons* est moins nette du fait de sa dépendance à la branche travail du bois et fabrication d'articles en bois.



Accessoirement la branche *production et distribution d'électricité et de chaleur* sera ajoutée par la suite, sachant que la part de la biomasse ligneuse dans les produits commercialisés de cette branche est actuellement très faible, mais qu'elle peut représenter un fort potentiel énergétique régional dans l'avenir.

Effets directs des activités économiques et des émissions de GES des branches de la filière bois

La valeur ajoutée régionale totale de la région Aquitaine atteignait 4,3% de la valeur ajoutée nationale totale au début des années 2000.

Pour la région Aquitaine, les branches de la *sylviculture et exploitation forestière* et de la 1^{ère} transformation de la filière bois contribuent pour 2% de la *richesse régionale*. En intégrant la 2^{ème} transformation, la contribution de la filière s'accroît nettement, avec cependant, pour l'essentiel, la contribution de la *construction* qui est de 6,3%, les autres branches de la filière bois Aquitaine n'augmentant cette contribution spécifique que de 0,4%.

Les indicateurs de *spécialisation* confirment que la région est bien "spécialisée" dans les activités "directes" et de 1^{er} rang de la filière. Ces branches contribuent en effet proportionnellement près de trois fois plus à la richesse régionale qu'à la richesse nationale (0,7% en France). Par contre au niveau des activités de 2^{ème} rang il est à noter que la région Aquitaine n'apparaît pas comme porteuse dans la *fabrication de meubles* ou dans la *fabrication d'articles en papier ou en carton*. Seule la construction apparaît comme une activité importante pour la région, mais la contribution des produits bois y est peu explicative.

Ces différents résultats confirment, à partir d'une approche théorique rigoureuse, la contribution relativement importante de la forêt et des activités de

1^{ère} transformation à l'économie régionale. Il est également intéressant de confirmer le caractère spécifique des échanges des produits bois avec le reste du monde (échanges nationaux et internationaux). Les branches de 1^{ère} transformation de la filière bois ont en effet des taux d'importation et d'exportation relativement faibles comparés au niveau national, avec un différentiel de la balance

commerciale positif. Cela est la suite logique d'une spécialisation régionale et de la proximité de la source d'approvisionnement en ressource ligneuse, induisant un faible besoin d'importation.

Les indicateurs d'effets d'entraînement

Les indicateurs d'effets d'entraînement permettent de prendre en considération les relations complexes d'interdépendance inter-industrielle d'une branche avec les autres branches de l'économie. Ils évaluent les impacts de la production, de l'emploi et des émissions de GES d'une branche sur la production, l'emploi et les émissions de GES des autres branches.

Ces impacts *d'interdépendance interindustrielle* peuvent concerner à la fois, les branches en amont (au travers des achats de produits intermédiaires), les branches en aval (à travers la vente de sa production comme produit intermédiaire) et la demande finale de la branche (à travers la vente de sa production comme produit final). Trois types d'indicateurs ont été construits : les *multiplieurs de production* et

d'émissions de GES, les *indices d'Hirschman-Rasmussen* et les *indicateurs de décomposition* de la production, de l'emploi et des émissions de GES des branches d'activité.

Les *multiplicateurs de production*, d'emploi et d'émissions de GES d'une branche évaluent les impacts directs et indirects, respectivement sur la production, l'emploi et les émissions de GES de l'ensemble des branches, suite à la demande finale d'une unité monétaire de cette branche. Ils ne s'intéressent qu'aux effets en amont, à savoir sur l'ensemble des branches qui fournissent directement ou indirectement des produits intermédiaires à la branche en question pour satisfaire sa propre demande finale.

Comparativement aux multiplicateurs, les *indices d'Hirschman-Rasmussen* ont l'avantage de prendre en considération à la fois les effets en amont et les effets en aval. Ils permettent ainsi de sélectionner les "branches clés", à savoir celles qui ont relativement un effet d'entraînement important en amont et en aval sur la production, l'emploi et/ou les émissions de GES de la région et ceci à travers leur achat et leur vente de produits intermédiaires. Cependant ces deux types d'indicateurs ne distinguent pas explicitement les effets directs des effets indirects.

Un *troisième type indicateur* permet la décomposition de la production, de l'emploi et des émissions de GES. Les deux indicateurs obtenus ont le mérite de différencier les effets nets en amont et nets en aval.

La *composante nette en amont* représente les produits, emplois et émissions de GES provenant des branches situées en amont *intégrés* dans le processus de production de la branche pour sa propre demande finale. Avec la production destinée à la demande finale de la branche elle forme la production intégrée.

La *composante nette en aval* représente la part de production directe, d'emploi et d'émissions de GES de la branche qui va être utilisé dans le processus de production des branches situées en aval. Avec la production destinée à la demande finale de la branche elle forme la production directe

Les résultats synthétiques de ces différents indicateurs pour l'ensemble des branches de la filière bois sont donnés tableau 1. L'Aquitaine répond aux caractéristiques des "petites économies" fortement ouvertes sur l'extérieur. En conséquence les multiplicateurs de production et d'emplois sont relativement faibles.

La branche *silviculture et exploitation forestière (S1)*, à l'origine de la filière, a un effet d'entraînement direct modéré sur la production et l'emploi. Il est naturellement plus important en aval sur la production et l'emploi. Si cette branche est peu émettrice de GES, sa *composante nette d'émissions en aval* est cependant importante, via les industries utilisatrices de ressource ligneuse fortement émettrices de GES, comme la *fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (S4)*. Ses effets en amont sont naturellement limités.

	Multiplicateurs			Indices Hirschman-Rasmussen			Composante nette en amont de la production intégrée			Composante nette en aval de la production directe		
	production	emploi	émissions	production	emploi	émissions	production	emploi	émissions	production	emploi	émissions
Sylviculture et exploitation forestière (S1)	●	◆	■	F	F	L	●	◆	■	●	◆	■
Fabrication de meubles (S2)	●	◆	■	B	K	L	●	◆	■	●	◆	■
Travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)	●	◆	■	K	K	L	●	◆	■	●	◆	■
Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (S4)	●	◆	■	F	L	K	●	◆	■	●	◆	■
Fabrication d'articles en papier ou en carton (S5)	●	◆	■	K	L	L	●	◆	■	●	◆	■
Construction (S6)	●	◆	■	L	L	L	●	◆	■	●	◆	■
Production et distribution d'électricité et de chaleur (S7)	●	◆	■	L	L	K	●	◆	■	●	◆	■

Positionnement des branches de la filière bois dans les cinq groupes répartissant la totalité des 114 branches d'activités de la Nomenclature Economique de Synthèse

Effet sur la production :

● effet très important, ● effet important, ● effet moyen, ● effet faible, ● effet très faible

Effet sur l'emploi :

◆ effet très important, ◆ effet important, ◆ effet proche de la moyenne, ◆ effet faible, ◆ effet très faible

Effet sur les émissions de GES :

■ effet très important, ■ effet important, ■ effet moyen, ■ effet faible, ■ effet très faible

F : effet en aval, B : effet en amont, K : effet important en amont et en aval, L : effet faible en amont et en aval

Tableau 1 : résumé synthétique des différents indicateurs d'effets d'entraînement de la production, des emplois et des émissions de GES

Les branches de la filière bois ayant les plus forts effets d'entraînement sur la production régionale sont le *travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)* et la *fabrication d'articles en papier ou en carton (S5)*. Ces deux branches ont un effet d'entraînement important en amont et en aval sur la production, un peu inférieur sur l'emploi pour la seconde branche.

Ces deux branches ont des *effets directs* moyens sur les émissions de GES, ces émissions sont essentiellement liées aux activités amont et surtout aval, particulièrement pour le *travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)*. Ceci indique leur dépendance vis à vis d'activités de transformation de la ressource émettrices de GES.

La branche *fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (S4)* a des effets d'entraînements très importants sur les émissions de GES régionales. Ces émissions surviennent essentiellement à l'intérieur de la branche car le multiplicateur d'émissions est élevé. Notons que l'utilisation de biomasse ligneuse pourrait sensiblement améliorer sa situation vis-à-vis de ce critère environnemental. Les émissions de la composante en amont sont faibles, mais cette branche a, par contre, des répercussions importantes sur les émissions des branches en aval, ce qui est cohérent avec ce type de processus de transformation. Cette branche se caractérise parallèlement par des effets directs relativement importants sur la production régionale mais faibles sur l'emploi.

La *fabrication de meubles (S2)* a un effet d'entraînement direct important sur la production et l'emploi. En amont elle agit sur la production et l'emploi, en aval seulement sur l'emploi. Les effets d'entraînement sont faibles pour les émissions directes de GES la composante amont liée à la fourniture des produits bois induit une émission importante.

La branche *construction (S6)* a un effet d'entraînement faible sur la production, l'emploi et un effet moyen sur les émissions de GES. Seule la composante en amont des émissions de GES est notable, toujours liée à la fourniture des produits bois. En aval ses émissions seront inexistantes.

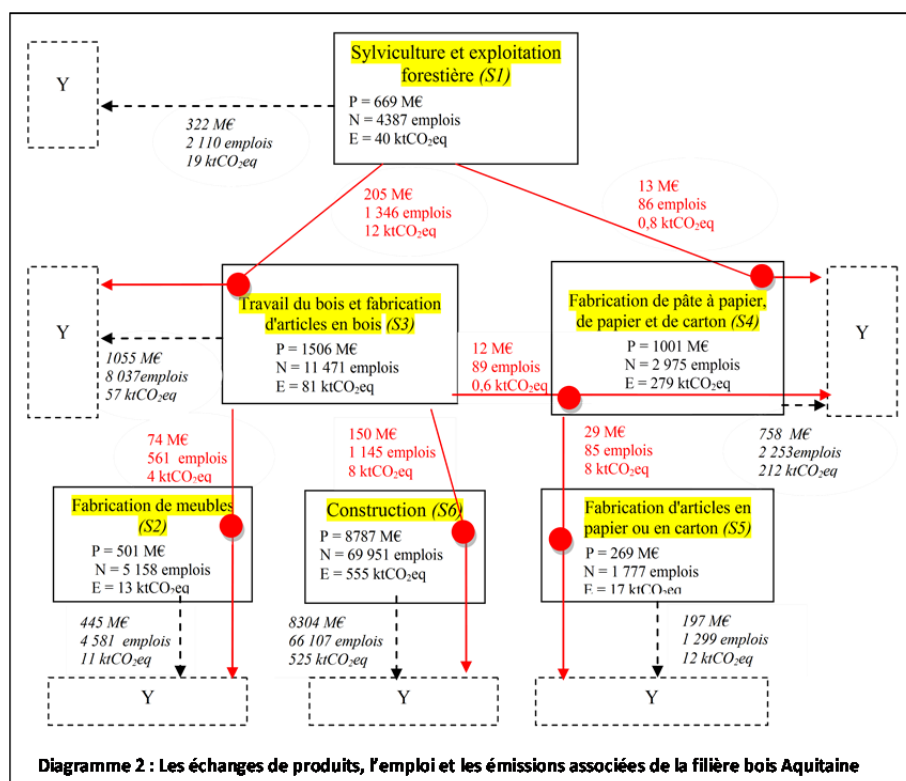
La *production et distribution d'électricité et de chaleur (S7)* a un effet d'entraînement faible sur la production et sur l'emploi mais elle a, classiquement, un effet d'entraînement élevé sur les émissions de GES, liées aujourd'hui à l'utilisation d'énergies fossiles.

Les échanges de produits, l'emploi et les émissions associées à l'intérieur de la filière bois

Les flux d'échanges de produits, de l'emploi et des émissions de GES pour les branches de la filière bois sont représentés dans le diagramme 2.

Les éléments à l'intérieur des rectangles indiquent le montant de production (P), d'emploi (N) et d'émissions de GES (E) de la branche. Ces produits, l'emploi et les émissions émanant de la production de ces produits, peuvent être destinés, soit à satisfaire directement la

demande finale (Y indiquée par le trait en pointillé), soit à être utilisés comme des *consommations intermédiaires* par les branches en aval de la filière en vue de satisfaire leur propre demande finale (indiqué par un trait continu rouge). La production de la *sylviculture et exploitation forestière (S1)* était de 669 M€. Son processus de production nécessitait plus de 4380 emplois avec une émission associée de 40 ktCO₂eq.



Dans cette production, 322 M€ (et donc 2110 emplois et 19 ktCO₂eq) étaient destinés à satisfaire directement la demande finale de la branche.

Le montant de la production restante (et donc des emplois et émissions de GES restants) était *destiné aux produits intermédiaires* des différentes branches situées en aval.

Ainsi 205 M€ (plus de 1340 emplois et 12 ktCO₂eq) étaient destinés à la branche *travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)* et 13 M€ (plus de 80 emplois et 0,8 ktCO₂eq) à la branche *fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (S4)*.

L'analyse est identique pour chaque branche de la filière bois. Soulignons que la production de la *sylviculture et exploitation forestière (S1)* (et donc les emplois de cette branche) est dépendante de sa propre demande finale (essentiellement de la consommation finale) et des consommations intermédiaires du *travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)*. Par contre la part des produits de la *sylviculture et exploitation forestière (S1)* dans la *fabrication de pâtes à papier, de papier et de carton (S2)* est très faible (2%) du fait du faible poids en valeur de la ressource ligneuse dans le processus de fabrication et de l'utilisation importante de papier recyclé.

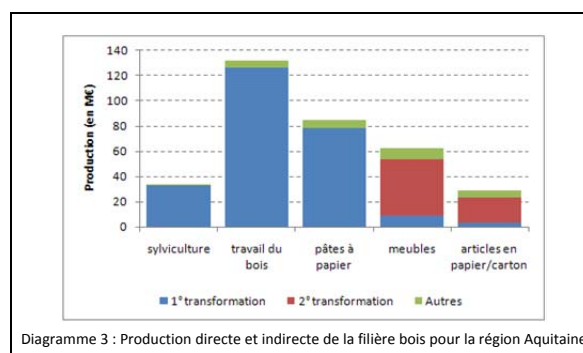
La part des produits sylvicoles dans la demande finale du *travail du bois et fabrication d'articles en bois (S3)* est élevée (19%) comme celle des produits bois utilisés dans la demande finale de la *fabrication de meubles (S2)* (17%).

Les émissions de GES des cinq branches de 1^{ère} et 2^{ème} transformation sont largement impulsées à plus de 70 % par leur demande finale. Seule la *sylviculture et exploitation forestière (S1)* a un ratio inférieur à 50%. Il en est de même pour les parts respectives concernant la production ou l'emploi.

Simulation d'une politique du développement des produits bois

Plaçons-nous dans le cadre d'une politique de promotion régionale des produits bois associée à un plan climat. Il est important de connaître alors les impacts d'une augmentation de la *demande de produits bois* sur la production, l'emploi et les émissions GES de la région.

Les diagrammes 3 à 6 montrent les impacts sur la production pour une augmentation de 10% de la demande finale des produits bois comparativement pour la région Aquitaine et la France entière. Cette comparaison illustre les spécificités de la filière bois Aquitaine. Nous avons distingué pour les branches de 2^o transformation de bois les branches *fabrication de meubles* et *fabrication d'articles en papier ou en carton* (diagrammes 3 et 4) de celles de la *construction* et de la *production et distribution d'électricité et de chaleur* (diagrammes 5 et 6), ces deux dernières branches ayant un impact *très faible* sur les branches de 1^{ère} transformation du bois. Par simplification la *sylviculture et exploitation forestière* a été intégrée dans la 1^{ère} transformation.



Il est intéressant de noter qu'au niveau régional, la demande finale la plus importante est celle du *travail du bois et fabrication d'articles en bois* (132 M€) tandis qu'au niveau national l'impact le plus important concerne la *fabrication de meubles* (1 836 M€, voir diagramme 4)).

Globalement les impacts de la demande finale sur la production sont nettement plus forts dans la région Aquitaine pour les branches de 1^{ère} transformation de la filière bois (*travail du bois et pâtes à papiers*) que pour les branches de 2^{ème} transformation.

Rappelons que seule la demande finale de chaque branche est ici concernée, ce qui explique, par exemple pour la région Aquitaine, la faiblesse des impacts directs sur la 2^{ème} transformation des augmentations de production de la 1^{ère} transformation (absence de zone rouge pour les trois premières branches).

Par contre pour les branches *fabrication de meubles* et *fabrication d'articles en papier ou en cartons* on voit bien apparaître les effets, limités, en amont de la filière (en bleu). Comme on peut le constater les impacts sur l'ensemble des autres branches, hors filière, sont très limités en région Aquitaine (en vert).

Au contraire au niveau national (diagramme 4) les impacts sont plus forts pour les branches de 2^o transformation de la filière bois.

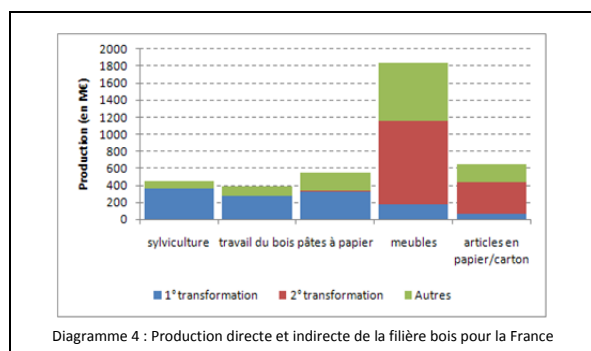


Diagramme 4 : Production directe et indirecte de la filière bois pour la France

Cette comparaison confirme la spécialisation de la région Aquitaine dans les branches de 1^{ère} transformation y compris la *sylviculture et exploitation forestière*. On relève bien ces différences d'effets indirects provenant des branches hors filière bois en particulier sur les branches de la 2^{ème} transformation. Ainsi pour la branche *fabrication de meubles*, la part des "effets indirects", autres que celles des branches de la filière bois, est de 37% au niveau national contre seulement 14% au niveau régional. Ceci peut être mis en rapport avec le fait que les branches de 1^{ère} transformation de la filière bois de la région Aquitaine s'approvisionnent essentiellement à l'intérieur de la région en produits de 1^o transformation de bois et qu'elles n'importent des autres régions que les autres produits.

Pour les deux autres branches de 2^{ème} transformation de la filière bois (diagrammes 5 et 6), la *construction* se distingue fortement par ses impacts importants sur la production régionale (974M€).

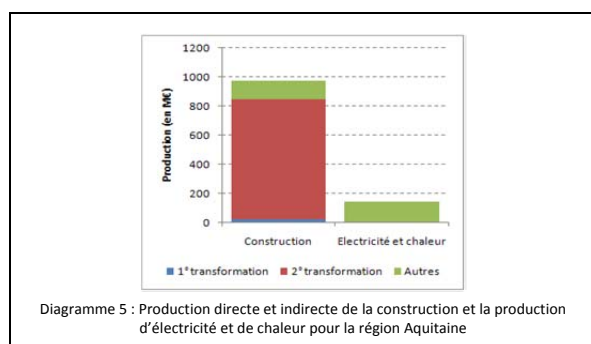


Diagramme 5 : Production directe et indirecte de la construction et la production d'électricité et de chaleur pour la région Aquitaine

Cependant la part de la demande de produits intermédiaires sur la production des branches de 1^{ère} transformation est très faible (2%). On peut penser que c'est plutôt au profit de matériaux classiques de construction (ciment, chaux, béton, plâtre, ...) et des services (commerces, activités financières et

immobilières) que s'exercent sûrement ces achats de produits intermédiaires.

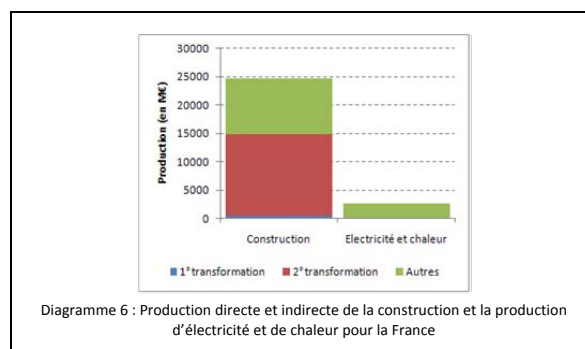


Diagramme 6 : Production directe et indirecte de la construction et la production d'électricité et de chaleur pour la France

On note encore la spécificité de la région Aquitaine avec la forte proportion d'effets directs pour la construction comparativement au niveau national, où les autres branches représentent une très forte proportion de la production induite. Mais il s'agit plus de constater ici cette spécificité régionale sans que l'utilisation des produits bois explique ce fait. Cette spécificité régionale pourrait peut-être lui permettre de développer une filière spécialisée dans la *construction bois*.

La *production et distribution d'électricité et de chaleur* a un impact plus faible que la construction (146 M€) et ses impacts sur la production de 1^{ère} transformation et 2^{ème} transformation de la filière bois sont quasi-nulles. Reste à définir la place qu'aurait la biomasse forestière dans ce type d'activités.

Les diagrammes 7 et 8 montrent les impacts sur l'emploi d'une augmentation de 10% de la demande finale des produits bois. On se limite ici à l'analyse de la situation pour la région Aquitaine.

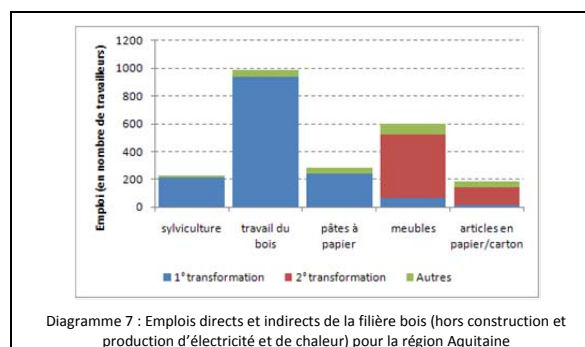
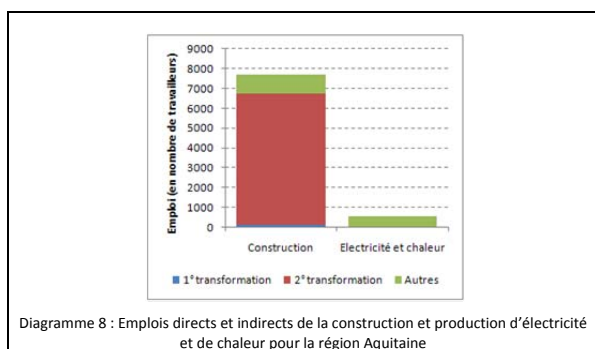


Diagramme 7 : Emplois directs et indirects de la filière bois (hors construction et production d'électricité et de chaleur) pour la région Aquitaine

Les impacts les plus importants sur l'emploi concernant, comme pour la production, le *travail du bois et fabrication d'articles en bois* (1 000 emplois). La branche *fabrication de meubles* a également un impact relativement important (600 emplois) suivie ensuite par la *fabrication de pâtes à papier, de papiers et de*

cartons (280 emplois) et la *silviculture et exploitation forestière* (200 emplois).

La branche *construction*, comme pour la production, se distingue par ses effets importants sur l'emploi (7700 emplois), mais rappelons que la part imputable à l'utilisation de produits bois est cependant très faible à ce jour.

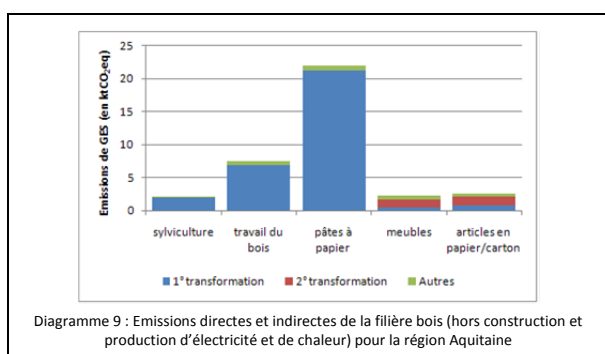


Nous retrouvons ici les effets de la spécialisation régionale car les effets sur l'emploi des branches sont internes aux différents stades de transformation (en rouge) et ont peu d'impacts sur les autres branches hors de la filière bois.

Les diagrammes 9 et 10 montrent les impacts d'une augmentation de 10% de la demande finale sur les émissions de GES.

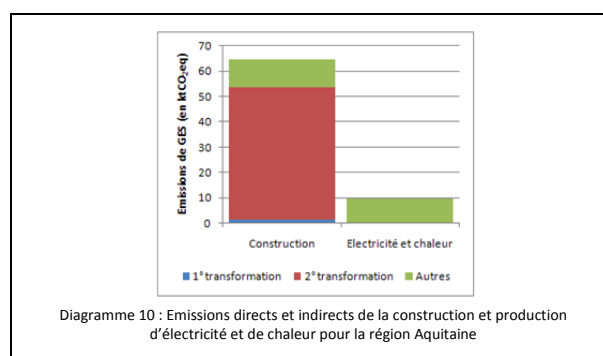
Pour les branches ayant des relations avec les branches de 1^{ère} transformation de bois (diagramme 9), la branche *fabrication de pâtes à papier, de papiers et de cartons* est celle qui, de loin, à l'impact le plus important sur les émissions régionales (22 ktCO₂eq), suivie par le *travail du bois et fabrication d'articles en bois* (8 ktCO₂eq).

Les autres branches ont des impacts relativement faibles sur les émissions de GES (moins de 3 ktCO₂eq). D'autre part il s'agit pour l'essentiel d'émissions directes dans les branches.



Nous retrouvons dans ces résultats l'effet de la spécialisation régionale car la part des émissions de GES des branches hors 1^{ère} transformation est marginale.

Parmi les branches n'ayant que peu de relation économique avec les branches de 1^{ère} transformation du bois (diagramme 10), les résultats sont comparables à ceux obtenus pour la production et l'emploi. L'augmentation de la demande finale de la *construction* a un impact élevé sur les émissions de GES (65 ktCO₂eq), mais sans que l'on puisse lier ces émissions directement à la filière bois. On peut faire le même constat pour la *production et distribution d'électricité et de chaleur*.



En définitive les décideurs politiques souhaitant mener à bien une politique favorisant le développement économique (production et emploi), tout en restreignant les émissions de GES, vont être confrontés au fait que les branches ayant l'impact le plus fort sur la production vont induire cependant des émissions de GES via les branches amont qui leur fournissent des produits bois. C'est le cas, par exemple, des activités de 2^{ème} transformation comme la *fabrication de meubles* et la *fabrication d'articles en papier ou en carton*.

Dès lors il est difficile que les incitations à la consommation finale de produits bois soient simultanément bénéfiques pour la production, l'emploi et la réduction des émissions de GES.

C'est le *travail du bois et fabrication d'articles en bois* qui a les effets les plus favorables sur toutes les composantes (production, emploi, faibles émissions de GES), *directement par ses propres activités* mais aussi avec des effets favorables sur les branches en amont et en aval. Le seul point un peu défavorable résulte dans les émissions qu'elle va induire dans les branches utilisatrices de ses produits.

La *fabrication de meubles* apparaît comme directement complémentaire du *travail du bois et fabrication d'articles en bois* par ses effets favorables, surtout sur l'emploi et ses faibles émissions directes. C'est ce lien direct qui explique les émissions importantes en aval pour cette branche à partir de ses approvisionnements en produits bois bruts.

Les effets d'une croissance de la *construction* sur la filière bois sont trop diffus pour que les effets soient directement observables. D'autre part les effets directs sur l'emploi sont limités, même si les émissions de GES sont faibles. Cependant une faible substitution de matériaux bois aurait un effet sensible sur les activités amont de la filière, compte tenu du poids économique très important de cette branche.

La *fabrication de pâtes à papiers de papier et de carton* présente un tableau plus défavorable par ses effets en termes d'émissions de GES liés à un faible potentiel de création d'emploi. Il s'agit d'abord d'effets directs très prononcés. Mais les effets sur les activités en aval sont aussi importants.

Le tableau est un peu plus favorable pour la *fabrication d'articles en papier ou en carton* qui va avoir des effets directs importants sur la production avec des émissions associées de GES faibles. Bien sûr elle pâtira des fortes émissions induites pour la fabrication des produits intermédiaires nécessaires pour sa propre production.

La *production et distribution d'électricité et de chaleur*, actuellement peu créatrice d'emplois et fortement émettrice de GES, verrait son bilan nettement s'améliorer par substitution de biomasse forestière à la place d'énergie fossile du fait de la neutralité des émissions liées à ces sources d'énergie.

La *sylviculture et exploitation forestière* va être à l'origine de l'ensemble de ces activités. Elle se caractérise par des effets directs limités. Bien sûr ses effets en amont sont par nature faibles. Elle est par contre essentielle pour la création de production d'emplois dans les activités de la filière bois. Dans le bilan global des émissions de la filière, il apparaît bien que ce sont ces branches aval qui vont être responsables de l'essentiel des émissions.

Conclusion

Cette étude a permis de quantifier les effets d'entraînement qu'ont les branches de la filière-bois à

la fois sur la production, l'emploi et les émissions de GES de la région. En outre, il a été possible de connaître la destination finale des différents produits bois au niveau régional et, ainsi, de mieux évaluer les rôles économiques, sociaux et environnementaux des branches de la filière bois.

Les résultats obtenus confirment, à partir d'une analyse économique rigoureuse, la spécialisation de la région Aquitaine dans la sylviculture et les activités de transformation du bois. Cette spécialisation se caractérise par un approvisionnement en bois d'œuvre, d'industrie et en produits bois en provenance de l'intérieur de la région tandis que les autres produits intermédiaires, nécessaires à la production, proviennent des autres régions ou de l'étranger.

Cette spécificité explique en partie les effets d'entraînement faibles par rapport au niveau national, les petites économies étant naturellement fortement ouvertes sur l'extérieur. Les plus forts effets d'entraînement sur la production et l'emploi concernent la branche *travail du bois et fabrication d'articles en bois*. En effet, cette branche a de fortes relations économiques en amont avec la sylviculture, cette dernière contribuant à 31% à sa production et en aval où elle alimente en produit intermédiaire la fabrication de meubles et la construction. En outre, cette branche a un effet d'entraînement faible sur les émissions de GES.

A contrario, la fabrication de pâtes à papier, de papier et de carton a un effet d'entraînement important sur les émissions de GES. Ces principaux résultats ont été confirmés lorsque nous avons simulé les effets économiques, sociaux et environnementaux d'une augmentation de 10% de la demande finale.

Il resterait à aborder la question de la séquestration du carbone dans les produits bois. En effet, la consommation de produits bois peut contribuer à séquestrer du carbone durant la durée de vie de ces produits. La comparaison entre les émissions émises de GES et le carbone séquestré permettrait d'établir un bilan plus objectif pour les branches de la filière bois de la région Aquitaine, la séquestration venant en déduction des émissions de GES, sans compter la prise en compte des émissions évitées lors du processus de fabrication, en cas de substitution de produits plus émetteurs en GES lors de leur fabrication.