

# BIOÉCONOMIE ET INNOVATIONS DANS LA FILIÈRE FORÊT-BOIS

JEAN-LUC PEYRON

Milieus vivants, les forêts sous-tendent « naturellement » toute une bioéconomie et sont dans le même temps confrontées à des défis sociétaux majeurs : elles ont d'abord à s'adapter à un environnement changeant, risqué et, de surcroît, empreint d'incertitudes ; elles doivent simultanément satisfaire de manière durable des attentes croissantes, variées et potentiellement contradictoires ; enfin, elles apparaissent comme un recours face à l'épuisement des énergies fossiles et au renforcement de l'effet de serre. Relever ces défis requiert des progrès significatifs, non seulement en matière de savoir scientifique, mais aussi en termes d'applications concrètes et, donc, d'innovation.

Le lien entre bioéconomie et innovation dans la filière forêt-bois s'avère ainsi établi. Pour l'appréhender dans toutes ses dimensions, la première partie reviendra aux définitions de ces deux notions. Celles-ci seront ensuite illustrées par quelques exemples relatifs à certains produits ou procédés (économie des bioraffineries, production de biomasse à courte révolution) et à des services (régulation du climat, paiements pour services environnementaux). Les conclusions porteront sur l'intérêt de conduire des réflexions globales, multicritères, à différents pas de temps.

## INNOVATION ET BIOÉCONOMIE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CADRAGE

L'**innovation** a fortement été mise en avant par la stratégie Europe 2020 qui prône une croissance inclusive, durable et intelligente (Commission européenne, 2010). Inclusive d'abord parce que cette croissance encourage l'emploi et, en même temps, la cohésion sociale et territoriale. Durable ensuite, parce qu'elle promeut une utilisation sobre et efficace des ressources. Intelligente enfin car elle se fonde sur la connaissance et l'innovation. Ce dernier objectif est décliné dans le cadre du programme cadre de recherche et innovation dit « Horizon 2020 » ou encore « H2020 » (Commission européenne, 2014).

Comment comprendre l'innovation ? On peut voir dans ce mot trois idées distinctes, au moins en partie. La première se réfère à son origine étymologique : c'est l'action d'introduire une chose nouvelle. La seconde se rapporte à l'amélioration qui est recherchée à travers elle et qui s'effectue soit de façon progressive et continue, soit en rupture forte. L'innovation est effectivement entendue comme une mutation relativement brusque ; mais l'amélioration continue s'avère pertinente dans les domaines où seule la progressivité est réaliste pour des raisons qui tiennent aussi bien à l'écologie (par exemple dans le cas de la mise en place d'une migration assistée des ressources génétiques) qu'à la sociologie (par exemple lorsque l'introduction d'une nouveauté est tributaire d'une formation ou nécessite une appropriation préalable par une communauté). La troisième idée présente dans la notion d'innovation et dans les programmes de recherche qui la vise

correspond au désir d'aller vers une véritable mise en œuvre : les innovations doivent pouvoir devenir opérationnelles.

Il existe diverses catégories d'innovation. La troisième édition du Manuel d'Oslo (OCDE, Communautés européennes, 2005) en distingue quatre : les produits (biens ou services), les procédés (de production ou distribution), la commercialisation (de la conception au conditionnement en passant par la promotion et la tarification), enfin l'organisation (qui recherche les performances et la maîtrise des coûts à travers des méthodes d'analyse et d'action). Bien sûr, nombreuses sont les innovations qui ne se cantonnent pas à une seule de ces catégories mais sont transversales à plusieurs. Naturellement, on a plutôt tendance à penser l'innovation à travers les produits et les procédés qui en sont les fruits. La composante économique d'une innovation est cependant fondamentale et complémentaire : elle conditionne les prix, les coûts, les performances... et donc la mise en œuvre effective d'une nouvelle technique. Mais elle peut constituer aussi une innovation en elle-même, sans que les produits et procédés auxquels elle s'applique soient pour autant très nouveaux : c'est pourquoi on distingue des innovations de commercialisation et d'organisation. Finalement, l'économie se trouve au cœur de l'innovation.

**La bioéconomie** est issue d'une analyse critique de la théorie économique par Nicholas Georgescu-Roegen qui s'inspire à la fois des principes de la thermodynamique et de l'évolution biologique (Harribey, 2014). Il est aujourd'hui plus couramment considéré qu'elle repose sur des ressources renouvelables tout en réalisant une croissance efficiente et durable (Kleinschmit *et al.*, 2014). Cette acception est partagée en France par le club des bioéconomistes (Roy, 2012). Pour tous les auteurs, bioéconomie et innovation sont fortement liées mais, au-delà de ce constat, des divergences apparaissent sur lesquelles il faut rapidement revenir (Pülzl *et al.*, 2014).

Pour l'Organisation de coopération et de développements économiques (OCDE, 2009), la bioéconomie concerne avant tout les biotechnologies qui appliquent au vivant des procédés biologiques, chimiques ou génétiques et permettent de répondre aux grands défis sociétaux liés à l'alimentation, à l'eau, à l'énergie, à la santé, et plus généralement aux biens et services dédiés à une croissance démographique et des menaces environnementales accrues.

Pour la Commission européenne (2012) qui s'appuie sur sa stratégie d'innovation pour une croissance durable, la bioéconomie doit faciliter « *l'avènement d'une société plus innovante, plus économe en ressources et plus compétitive qui concilie la sécurité alimentaire et l'utilisation durable des ressources renouvelables à des fins industrielles tout en garantissant la protection de l'environnement* ». Dans cette seconde vision fondée sur les bioressources, les préoccupations environnementales et l'utilisation durable des ressources sont plus présentes que dans la première (Kleinschmit *et al.*, 2014).

Les préoccupations environnementales peuvent cependant dépasser le statut de contraintes pour devenir de vrais objectifs. On peut notamment envisager une prise en compte plus explicite des biens publics et autres services non marchands (Schmid, Padel, Levidov, 2012). Les cas de la régulation du climat global (lutte contre l'effet de serre) et de la récréation en forêt (en tant qu'élément du dispositif de santé) sont des exemples de tels objectifs à poursuivre. Dans ces cas-là, la bioéconomie dépasse le cadre des ressources et secteurs industriels pour traiter de l'ensemble des « bioservices » (écosystémiques ou anthropiques) en concertation avec toutes les parties prenantes. La notion de bioservice permet ainsi d'englober des aspects immatériels au-delà des bioressources.

À l'issue de cette discussion, il apparaît que **l'innovation et la bioéconomie** peuvent faire l'objet d'acceptions plus ou moins larges mais liées. En étendant son champ aux performances aussi bien organisationnelles et économiques que techniques, l'innovation s'est considérablement rapprochée de la bioéconomie. Cette dernière, en s'étendant des biotechnologies aux bioressources,

voire à l'ensemble des bioservices engendrés par les écosystèmes, se met en cohérence avec le développement durable. C'est donc une vision large aussi bien de l'innovation que de la bioéconomie qui est utilisée ici, en cohérence avec les principes de la gestion durable des forêts (figure 1, ci-dessous).

**FIGURE 1**                    **REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES DIFFÉRENTS CHAMPS POSSIBLES DE L'INNOVATION ET DE LA BIOÉCONOMIE**

Le passage du clair au sombre indique un élargissement progressif tant de la notion d'innovation que de celle de bioéconomie.

	BIOÉCONOMIE		
INNOVATION	Biotechnologies	Bioressources	Bioservices
Produits			
Procédés			
Commercialisation			
Organisation et performances			

## QUELQUES EXEMPLES POUR STIMULER LA RÉFLEXION

**Les bioraffineries** fournissent un support de réflexion intéressant. Elles convertissent de la biomasse, d'origine forestière ou autre, en une multitude de produits (Déglise, 2014). Ceux-ci comprennent des fibres cellulosiques pour la papeterie, le textile, l'industrie, l'alimentation, la pharmacie ; des molécules diverses pour la chimie ou l'énergie (polyphénols, sucres, alcools, huiles, carburants, gaz, goudrons, tannins, résines, aromes) ; du charbon de bois (pour l'énergie, la filtration, des utilisations médicinales), etc. Cette diversité des produits se double d'une grande variété de procédés physicochimiques pour les obtenir à partir d'une même biomasse initiale. Les bioraffineries permettent ainsi d'obtenir une gamme de produits qui est ajustable dans le temps selon les procédés qu'on utilise et l'ordre dans lequel ils s'enchaînent. On conçoit donc la pertinence d'un tel ajustement de la production aux conditions des marchés des différents produits de manière à coller au mieux aux attentes des utilisateurs.

Dans ces conditions, d'une part un grand spectre d'innovations est possible en termes de produits et procédés ; d'autre part, tout un champ d'innovations s'ouvre au niveau de l'organisation de la production et de la prise en compte des marchés pour acquérir la souplesse et la réactivité nécessaires à une adaptation rapide aux besoins du moment. Ainsi constituée, une bioraffinerie est à même de valoriser au mieux à chaque instant la matière première selon les quantités demandées par les marchés et les prix correspondants. Dans ce cas, les innovations de commercialisation et d'organisation vont clairement de pair avec celles des produits et procédés.

Deuxième exemple, la **culture des taillis à courte révolution** qui apparaît fréquemment comme une évolution nécessaire : promu au cours des décennies passées pour sécuriser l'approvisionnement en bois du secteur papetier, les taillis à courte révolution suscitent aujourd'hui de nombreux espoirs pour répondre aux enjeux énergétiques et climatiques.

Ils constituent typiquement une innovation de procédés par rapport aux techniques sylvicoles traditionnelles. Certes, ils s'appuient sur le régime ancien du taillis mais ils le revisitent de manière profonde pour améliorer ses performances et l'adapter à de nouveaux marchés. Beaucoup d'analyses ont porté sur les systèmes de production des taillis à courte révolution. Les études économiques associées à ce type de production sont en revanche peu nombreuses. Attrayants et performants du point de vue technique, les taillis à courte révolution sont-ils rentables ? Les analyses publiées à ce jour dans le contexte français montrent soit une très faible rentabilité (Lecocq, 2008), soit une rentabilité subordonnée à des aides publiques (de Morogues *et al.*, 2011). Pour justifier de telles aides, il faudrait démontrer un avantage environnemental fort qui, pour ce régime sylvicole, ne peut guère provenir que d'un bilan carbone favorable. En effet, les taillis à courte révolution ne constituent probablement pas un système très avantageux du point de vue des autres services écosystémiques que la fourniture de bois et, éventuellement, la régulation du climat global. Cependant, les évaluations font défaut dans ce domaine encore plus que dans celui de la rentabilité économique.

Lorsqu'elles existent, les études sont faites aux conditions actuelles sans se projeter dans l'avenir. On peut donc arguer des changements à l'œuvre qui confèreraient au taillis à courte révolution un avantage plus décisif dans le futur. Des projections devraient alors être produites pour répondre à cette autre question, à la fois du point de vue de la rentabilité, du bilan carbone et, de manière plus générale, des services écosystémiques.

Finalement, il ne s'agit pas de dire ici s'il est souhaitable ou non de développer les taillis à courte révolution en France. On voit qu'on manque singulièrement d'éléments pour traiter cette question. Mais on comprend qu'il faut dépasser le seul cadre technique de l'innovation pour lui ajouter des éléments économiques, des aspects environnementaux (par exemple le carbone) et une profondeur temporelle (ce qui est vrai aujourd'hui le sera-t-il encore demain ?).

Par ailleurs, **la régulation du climat** est une source d'innovation qui touche de près au cycle du carbone et, de façon plus particulière, au bois. Ce dernier contient en effet, à l'état anhydre, du carbone pour près de la moitié de sa masse. Ce service résulte de deux processus : d'une part la séquestration de carbone dans des stocks successifs de biomasse vivante, de biomasse morte ou produits en bois, enfin de matière organique des sols ; d'autre part la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile par substitution de bois à d'autres formes de matériau ou d'énergie. Sous ce second angle, il s'articule avec les aspects plus classiques de la transformation du bois qu'il conduit cependant à voir sous un jour nouveau (Alexandre, 2014 ; Guehl *et al.*, 2016). La séquestration de carbone correspond à un service écosystémique tandis que l'effet de substitution de bois à d'autres matériaux ou énergies est de nature anthropique. D'où la proposition de parler globalement de bioservice.

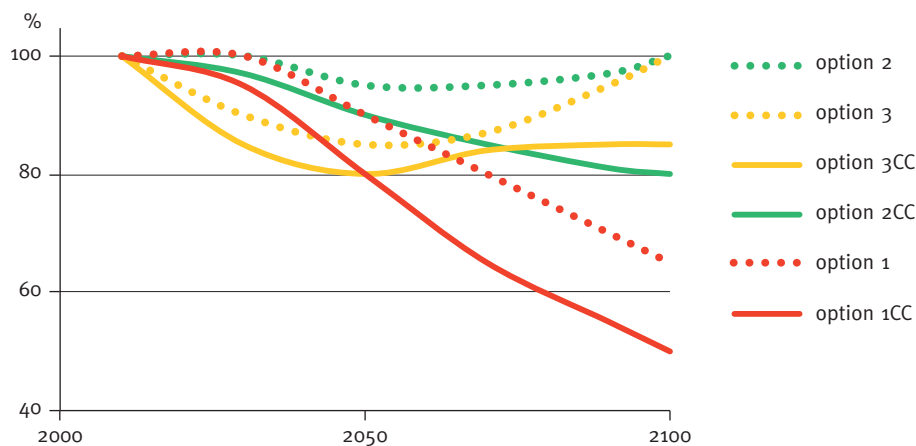
La prise en compte conjointe de ces deux effets en est encore à ses balbutiements mais des ordres de grandeurs commencent à être fournis pour le secteur forêt-bois métropolitain sur la base d'estimations globales fondées sur la connaissance de la production biologique des forêts et sur l'analyse des flux de bois à l'intérieur de la filière (Madignier *et al.*, 2015 ; MAAF-IGN, 2016, pp. 16-17). Selon cette dernière référence, l'effet de séquestration serait ainsi de l'ordre de 96 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (MtCO<sub>2</sub>e) tandis que les émissions évitées par l'utilisation du bois se monteraient à environ 34 MtCO<sub>2</sub>e, soit un total de 130 MtCO<sub>2</sub>e. Ce bilan global conduit à deux réflexions primordiales :

- toute coupe de bois tend à réduire à court ou moyen terme le stock de carbone du fait de la dégradation progressive de la biomasse morte et de la fin de vie des produits forestiers ; mais elle contribue également à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en favorisant les produits forestiers économes en énergies fossiles par rapport à leurs concurrents ; une analyse s'impose pour dire lequel de ces deux phénomènes l'emporte ;

— un arrêt des coupes augmenterait immédiatement la séquestration de carbone en forêt mais la compromettrait à long terme en amenuisant progressivement la production biologique tout en augmentant les risques et la mortalité ; les efficacités respectives de la séquestration en forêt et de la récolte de bois sont donc susceptibles de s'inverser au cours du temps, ce qui conduit à penser que l'analyse préconisée plus haut doit revêtir la forme de projections dans le temps (figure 2, ci-dessous).

**FIGURE 2 ÉVOLUTION THÉORIQUE ET RELATIVE DU BILAN CARBONE DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS SUR LE XXI<sup>e</sup> SIÈCLE SOUS TROIS OPTIONS DE GESTION ET DEUX SCÉNARIOS CLIMATIQUES**

(l'un de faible amplitude, sous lequel les options de gestion sont numérotées 1, 2, 3 et représentées en pointillés, l'autre plus marqué sous lequel les options de gestion sont numérotées 1CC, 2CC, 3CC et représentées en trait plein). Les six évolutions sont fournies relativement au bilan de carbone global de la situation de départ en 2010 (base 100 % en 2010).



La figure 2 donne un exemple théorique du type de projection nécessaire pour bien appréhender le service de régulation du carbone offert par la forêt et le bois. Les options de gestion correspondent à des taux croissant par exemple vers 100 % à une échéance variant selon les options : lointaine pour 1 et 1CC, intermédiaire pour 2 et 2CC, proche pour les options 3 et 3CC. Dans le cas présenté, l'option 2 apparaît globalement meilleure que les options 1 et 3 sur l'ensemble de la période analysée. Cependant, sous changement climatique marqué, et tout en restant préférable sur la période, l'option 2CC est concurrencée en fin de période par l'option 3CC.

De telles projections quantitatives sont à compléter par des évolutions possibles du prix de la tonne de carbone au cours de la période. Mais on comprend déjà que de telles projections sont porteuses d'idées d'innovation au niveau sylvicole pour soutenir et renforcer la production biologique des forêts, au niveau des utilisations du bois pour cumuler les effets de substitution en recyclant les produits et en valorisant au mieux les coproduits et produits en fin de vie.

Enfin, les **paiements pour services environnementaux** ont un rôle important à jouer pour sortir du syndrome de l'effet de sillage qui veut que la production de bois tire et rémunère toutes les autres fonctions de la forêt. Ils constituent une évolution fondamentale pour mettre en place un système de prix plus efficace dans la régulation de l'offre et de la demande des différents biens et services issus de la forêt. En effet, les bioservices qui ne sont pas rétribués à leur juste valeur ont tendance à ne pas être fournis à une hauteur suffisante en regard des attentes dont ils font

l'objet. Leur développement est également susceptible d'alléger la pression qui pèse sur la récolte de bois, la sylviculture bénéficiant de revenus supplémentaires pour la financer. Ceci est un facteur d'innovation majeur pour le fonctionnement et l'économie d'ensemble du secteur forestier.

Il ne faut cependant pas fonder des espoirs exagérés dans la possibilité d'enranger de tels paiements. Il est en effet peu réaliste de considérer que les propriétaires forestiers soient rémunérés pour les services que la nature fournit gratuitement ; en revanche, tout effort supplémentaire consenti dans le but d'accroître la fourniture des services les plus demandés est susceptible d'être encouragé (principe d'additionnalité). Ce ne sont finalement pas les services écosystémiques eux-mêmes qui font l'objet d'une rémunération mais plutôt d'autres services qui les accompagnent et sont rendus par les propriétaires et gestionnaires forestiers.

Les paiements pour services environnementaux sont encore en développement et il reste du travail à accomplir pour les adapter aux différentes situations. La loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 sur l'agriculture, l'alimentation et la forêt prévoit d'ailleurs que le Programme national de la forêt et du bois « assure le partage de l'information sur la production d'aménités environnementales et sociales de la forêt en vue de leur développement » et, finalement, de la mise en place adaptée de paiements pour services environnementaux. Il y a là incontestablement matière à innovation dans le champ de la bioéconomie au sens large incluant les bioservices.

## CONCLUSIONS

L'exemple des bioraffineries produisant une multitude de produits par l'enchaînement de divers procédés illustre l'intérêt d'une **vision large de l'innovation** prenant en compte non seulement les produits mais encore leur commercialisation, fondée non seulement sur des procédés mais aussi sur leur organisation au sein des chaînes de valeur. Le cas des taillis à courte révolution confirme l'intérêt de l'analyse économique des processus innovants et, ce faisant, met en évidence deux enseignements particuliers : d'abord **l'importance de recourir à des approches multicritères** évaluant notamment les résultats économiques et les conséquences environnementales des techniques proposées ; ensuite, l'intérêt d'intégrer dans ces approches **les évolutions temporelles** et d'adapter les éléments d'appréciation à l'époque considérée. Avec la lutte contre l'effet de serre contribuant à la régulation globale du climat, la nécessité d'une **vision globale de la bioéconomie** comme de l'innovation, d'abord, le caractère clé de la profondeur temporelle des analyses, ensuite, sont confirmés et militent pour la réalisation de **projections sous différents scénarios climatiques et options de gestion**. Enfin, le développement de paiements pour services environnementaux montre le caractère majeur pour la filière forêt-bois d'**innovations à caractère économique et institutionnel**.

Si les innovations actuelles dans la filière forêt-bois interpellent la gestion forestière, les adaptations requises sont loin d'être immédiates. Elles reposent sur des considérations qui vont bien au-delà des seules caractéristiques techniques des innovations. Ces considérations se placent dans le champ de la bioéconomie qui apparaît difficilement dissociable de l'innovation et concerne le développement de l'ensemble des biens et services issus des ressources naturelles telles que la forêt. La bioéconomie promeut une vision systémique des activités fondées sur le vivant et s'inscrit dans le cadre de la gestion durable des forêts. Il en résulte que toute innovation mérite d'être évaluée de manière multicritère, aux différentes échelles spatiales et temporelles en cause.

Sous son angle bioéconomique, l'innovation interpelle aussi inéluctablement la recherche pour réaliser une meilleure interdisciplinarité, articuler les différentes échelles spatiales, analyser les

transitions, coupler simulation et prospective, s'interroger sur la meilleure façon de satisfaire l'ensemble des défis sociétaux.

Jean-Luc PEYRON  
Directeur du groupement d'intérêt public ECOFOR  
42 rue Scheffer  
F-75116 PARIS  
(jean-luc.peyron@gip-ecofor.org)

## Remerciements

Cécile Nivet (Ecofor) doit être particulièrement remerciée pour sa lecture attentive et constructive de cet article qui n'engage cependant que son auteur.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE (S.). — Le Bois, un matériau rare ? Vers une hiérarchie des usages du bois. — *Revue forestière française*, vol. LXVI, n° 3, 2014, pp. 325-336.
- COMMISSION EUROPÉENNE. — Europe 2020 : une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive. — Communication de la Commission européenne en date du 3 mars 2010. — 2010. — 38 p.
- COMMISSION EUROPÉENNE. — L'Innovation au service d'une croissance durable : une bioéconomie pour l'Europe. Communication de la Commission européenne au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. — 2012. — 11 p.
- COMMISSION EUROPÉENNE. — Horizon 2020 en bref ; le programme cadre de l'UE pour la recherche et l'innovation. — Bruxelles : Commission européenne, Direction générale de la recherche et de l'innovation, 2014. — 35 p.
- DÉGLISE (X.). — Une vision future de la production des forêts françaises et de leurs débouchés. — *Revue forestière française*, vol. LXVI, n° 3, 2014, pp. 377-387.
- GUEHL (J.-M.), ALEXANDRE (S.), PEYRON (J.-L.). — Forêts mondiales et changement climatique. — *Revue de l'Académie d'agriculture de France*, n° 9, mai 2016, Dossier « La Cop21, le climat et l'agriculture », pp. 43-47.
- HARRIBEY (J.-M.). — Note de lecture sur l'article d'Antoine Missemer intitulé « Nicholas Georgescu-Roegen, pour une révolution bioéconomique » à propos de l'article de Nicholas Georgescu-Roegen intitulé « De la science économique à la bioéconomie » publiés à Lyon par ENS Éditions, coll. « Feuilletts », 2013, 136 p. *Économie rurale*, juillet-août 2014, pp. 125-130.
- KLEINSCHMIT (D.), LINDSTAD (B.H.), THORSEN (B.J.), TOPPINEN (A.), ROOS (A.), BAARDSEN (S.). — Shades of green: a social scientific view on bioeconomy in the forest sector. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 29, n° 4, 2014, pp. 402-410.
- LECOQC (F.). — Aspects économiques des taillis à courte rotation. pp. 97-100. In : Cara (S. de), Thomas (A.) coord., Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020. — Thiverval-Grignon et Toulouse : INRA, 2008.
- MAAF-IGN. — Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines, édition 2015. — Paris : MAAF-IGN, 2016. — 343 p.
- MADIGNIER (M.-L.), BENOIT (G.), ROY (C.). — Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique, rapport n°14056. — Paris : CGAAER, 2015. — 83 p.
- MOROGUES (F. de), NGUYEN THE (N.), BERTHELOT (A.), MELUN (F.). — Réflexions sur la rentabilité des TCR et TTCR d'Eucalyptus et de Peuplier. — *Revue forestière française*, vol. LXIII, n° 6, 2011, pp. 705-721.
- OCDE. — The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda. Main Findings and Policy Conclusions. — 2009. — 18 p.
- OCDE, COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. — Manuel d'Oslo, 3<sup>e</sup> édition. — Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. — OCDE Éditions, 2005. — 186 p.

PÜLZL (H.), KLEINSCHMIT (D.), ARTS (B.). — Bioeconomy, an emerging meta-discourse affecting forest discourses? — *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 29, n° 4, 2014, pp. 386-393.

ROY (C.), coord. — Les triples A de la bio-économie. Efficacité, sobriété et diversité de la croissance verte. — Paris : L'Harmattan, 2012. — 294 p.

SCHMID (O.), PADEL (S.), LEVIDOV (L.). — The Bio-Economy Concept and Knowledge in a Public Goods and Farmer Perspective. — *Bio-based and Applied Economics*, vol. 1, n° 1, 2012, pp. 47-63.

---

#### **BIOÉCONOMIE ET INNOVATIONS DANS LA FILIÈRE FORÊT-BOIS (Résumé)**

La bioéconomie, comprise comme une vision systémique des activités fondées sur le vivant, est considérée comme l'une des principales sources d'innovation. Inversement, l'innovation ne se conçoit guère qu'en associant des considérations économiques, commerciales, voire institutionnelles aux connaissances biologiques et au savoir-faire technique. Les exemples des bioraffineries, des taillis à courte révolution, de la régulation du climat global ou encore du paiement pour services environnementaux invitent à s'interroger sur la manière dont la gestion forestière peut accompagner le mouvement d'innovation. Il apparaît que toute innovation doit être considérée dans tous ses tenants et aboutissants, à différentes échelles spatiales et temporelles et de manière multicritère.

#### **THE BIOECONOMY AND INNOVATIONS IN THE FORESTRY AND WOOD SECTOR (Abstract)**

The bioeconomy, understood as a systemic vision of the activities based on living materials, is considered to be a primary source of innovation. Conversely, innovation is not conceivable without associating economic, commercial and even institutional considerations with biological knowledge and technological know-how. The examples of biorefineries, short rotation coppices, global climate regulation or payment for environmental services raise questions as to the manner in which forest management can accompany the innovative movement. Clearly, the full implications of any innovation must be thoroughly explored and thought out, at various spatial and temporal scales and through multi-criteria assessment.

---