

Le bois est une ressource renouvelable d'une très grande richesse moléculaire. D'où l'intérêt de développer la xylochimie pour tirer un maximum de valeur ajoutée de cette matière première. Cependant, le bois dispose de nombreuses applications, notamment dans la construction, l'emballage ou l'énergie. Le segment de la chimie devra se trouver une place dans une filière complexe qui manque encore de structuration.



## FILIÈRE BOIS La xylochimie doit trouver sa place

Cette année, la société Procéthol 2G a annoncé le démarrage de la commercialisation du procédé Futurol visant à produire de l'éthanol 2G à partir de biomasse ligneuse, telle que du bois. Le Canadien Tembec, qui opère une bioraffinerie dans les Landes, a présenté un nouveau grade de cellulose à haute viscosité pour remplacer les résidus de coton utilisés comme charges dans l'industrie de formulation. Dans la perspective du salon Woodchem, en décembre à Nancy, Seppic, la filiale d'Air Liquide, en profite pour communiquer sur son intérêt pour les sucres dérivés du bois. Ces trois exemples illustrent parfaitement la montée en puissance du bois comme matière première pour la chimie de spécialité ou pour l'énergie. Mais se posent alors de nombreuses questions : quelles sont les conséquences en amont sur la ressource ? Est-ce que la France dispose de suffisamment de forêts ? Sont-elles convenablement exploitées ? Y a-t-il un risque de concurrence avec

des utilisations plus traditionnelles du bois dans la construction, l'ameublement ou tout simplement pour alimenter nos cheminées ? *Formule Verte* a mené son enquête.

Avec ses 17 millions d'hectares, la forêt française métropolitaine recouvre environ 30 % du territoire, ce qui place la France au quatrième rang européen après la Suède, la Finlande et l'Espagne. Certes, la totalité de la surface n'est pas exploitable car on comptabilise environ 6 Mha de forêts de pentes, de micro-parcelles et de bosquets. Reste 11 Mha de surface potentiellement exploitable par les sylviculteurs, selon Claude Roy, président du Club des bioéconomistes. Chaque année, 65 millions de m<sup>3</sup> de bois sont ainsi prélevés des forêts. Ceci ne représente que 60 % de l'accroissement annuel des peuplements et laisse à penser qu'une quantité de bois bien supérieure pourrait être prélevée chaque année de nos forêts.

À qui appartiennent ces forêts ? 40 % sont des forêts publiques gérées par l'ONF et 60 %, des forêts privées

principalement détenues par 20 000 familles. Par ailleurs, cette forêt est constituée aux 2/3 de feuillus (chêne, hêtre, châtaignier, frêne...) et à 1/3 de résineux (pin maritime, pin sylvestre, sapin, épicéa, douglas introduits en France en 1946). Et c'est là que réside le premier paradoxe de la forêt française : l'offre est déconnectée de la demande qui penche nettement en faveur du résineux. « On reproche souvent à la forêt française d'être trop morcelée, mais elle ne l'est pas tant que cela. Le problème est qu'il y a trop de feuillus », résume simplement Claude Roy (Club des bioéconomistes).

Pour comprendre ce décalage entre l'offre et la demande, il faut revenir sur les principales utilisations du bois qui sont au nombre de trois : bois d'œuvre, bois énergie et bois d'industrie. La consommation de bois d'œuvre en France (construction, menuiserie... voir encadré sur la scierie Monnet-Sève) représente un volume de 25 Mm<sup>3</sup>. Sur ce segment, Claude Roy explique que l'on manque de résineux qui sont



**SCIAGE**

# Une industrie au service du marché de la construction

Avec l'avènement des panneaux CLT, le bois peut enfin rivaliser avec le béton. Détails avec **Jean-Claude Sève**, président de la scierie Monnet-Sève, qui a investi dans cette technologie.



**CHEZ MONNET-SÈVE, LE SCIAGE EST OPTIMISÉ POUR RÉDUIRE LES CHUTES.**

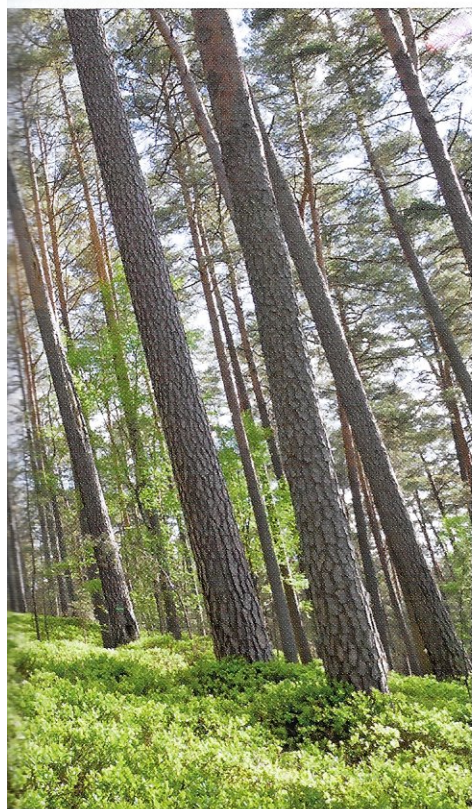
**À** Sougy-sur-Loire dans la Nièvre, la scierie Monnet-Sève est l'une des plus modernes de France. Sa spécialité est le sciage de résineux, notamment de Douglas, grâce à deux lignes de sciage de 420 000 m<sup>3</sup> par an qui ont représenté un investissement de plus de 20 M€. Cette opération conduit à la production de planches ou lames de bois de différents grades pour des applications à plus ou moins haute valeur ajoutée.

Cette scierie est entrée dans le giron du groupe familial (520 personnes, 130 M€ de CA) en 1995 après avoir appartenu au groupe Eridania Béghin-Say, explique Jean-Claude Sève, son président. Quelques années plus tôt, le groupe sucrier avait entrepris de reconvertir son ancien papetier, qui lui servait à produire le carton de ses boîtes de sucre, en scierie sous l'impulsion du couple exécutif de l'époque Mitterrand/Bérégovoy. Aujourd'hui, cette scierie bénéficie d'une automatisation très poussée, avec la particularité de mettre en œuvre des technologies de sciage qui permettent pour chaque grume de réduire le plus possible les chutes. Et pour ce qui est des planches extraites de chaque grume, un système de triage sophistiqué permet de les orienter vers différentes applications. Typiquement, les planches tirées du cœur du grume ont une qualité supérieure à celles sciées dans la périphérie, plus près de l'écorce.

Outre la production de planches, et pour tirer davantage de valeur ajoutée de l'exploitation des grumes, Jean-Claude Sève a entrepris à partir de 2008 d'investir dans un atelier de 2<sup>e</sup> transformation, dédié à la production de lamellés collés (BLC pour Bois lamellé collé) et plus récemment de lamellé croisé (CLT pour Cross-Laminated Timber). Le BLC est un matériau qui s'obtient

par collage de plusieurs lamelles. Son intérêt est, d'une part, la fabrication d'une pièce de grande dimension ou de formes particulières, et d'autre part, l'amélioration de la résistance mécanique. Le CLT est également un panneau multi-couche. Mais dans ce cas, on parle de trois à onze couches de lamelles qui ont la particularité d'être croisées à 90 degrés avant d'être collées. Ceci permet d'augmenter la rigidité et la stabilité dimensionnelle des panneaux pour envisager des applications de longues portées comme des planchers, des murs porteurs ou des toits. Jean-Claude Sève explique que des panneaux CLT peuvent avantageusement remplacer des murs en béton. Les épaisseurs de murs peuvent être réduites de moitié et le temps de construction divisé par deux. « La construction d'immeubles de grande hauteur en bois vient d'être autorisée et sera donc possible notamment grâce à la technologie CLT. En réalité, nous pensons que ces édifices seront peu nombreux. En revanche, la technologie CLT pourra être utilisée pour des surélévations d'immeubles de 2,3 ou 4 étages. Aujourd'hui, on manque de terrain. Or 1/3 des toits des villes pourraient être surélevés », conclut-il. Et les projets de l'entreprise ne s'arrêtent pas là. Le site de Sougy est désormais en lice auprès de la CRE pour un projet de cogénération de 5 MW. L'entreprise a besoin de chaleur pour sécher ses lamelles avant la préparation de lamellés collés et de CLT. L'excédent d'électricité sera revendu à bon prix aux conditions de rachat fixées par le législateur. ■

**À SOUGY-SUR-LOIRE, SYLVIE LATIEULE**



**LA FORÊT DES LANDES EST UNE FORÊT ARTIFICIELLE DE PINS MARITIMES.**

particulièrement appréciés dans la construction pendant que l'on boude les feuillus et l'ameublement en bois massif.

Pour ce qui est du segment de l'énergie, on brûle chaque année 25 Mm<sup>3</sup> de bois bûche dans quelque 6 millions de cheminées. Quant au segment bois industrie, qui représente une consommation de 15 Mm<sup>3</sup>, il regroupe tout le secteur de la pâte de cellulose et du papier/carton, tous les panneaux à base de bois, ainsi que la xylochimie qui offre au bois des applications à plus forte valeur ajoutée. Sur ces deux segments de marché, on utilise du feuillu ou du résineux selon les applications.

## Raisonner en filière

Créé en 2005, Xylofutur est le grand pôle de compétitivité de la filière forêt. Il couvre toute la chaîne de valeur : la sylviculture, les industries de première et deuxième transformations jusqu'à la papeterie et la chimie. « L'enjeu est la compétitivité de la filière et d'avoir une forêt productive et en bonne santé », résume Marc Vincent, directeur de Xylofutur. Le pôle recense ainsi de nombreux projets qui touchent l'amont de la filière, c'est-à-dire la forêt. Depuis sa création, il en a labellisé un total de 210 représentant plus de 400 millions d'euros d'investissements. Sur ce total, l'amont forestier est le plus représenté, puisque 91 projets portent sur la gestion et



**« Le monde forestier a 50 ans de retard sur le monde agricole », estime Claude Roy (Club des bioéconomistes).**

➤ L'exploitation des forêts cultivées. À titre d'exemple, Marc Vincent évoque des travaux visant à mettre au point la 4<sup>e</sup> génération de pins maritimes VF4 pour la sélection d'espèces qui poussent plus vite, plus haut, plus droit, avec moins de branches pour des applications dans l'industrie du bois. L'objectif est aussi d'atteindre une productivité à l'hectare et par an de 16, voire 18 m<sup>3</sup>. Compte tenu de l'excédent de feuillus dans nos forêts, des travaux sont également en cours pour trouver de nouveaux débouchés rentables aux feuillus.

Dans la région Grand-Est, Jean-Luc Sadorge, qui est le directeur général du pôle Fibres-Énergivie, l'autre grand pôle de compétitivité de la filière bois, explique que les acteurs locaux sont aussi à la recherche de nouvelles applications pour les feuillus dans le domaine de la construction. S'il est difficile de déloger les résineux, des projets sont à l'étude pour valoriser au mieux le gisement de feuillus particulièrement important dans l'Est. Sur ce segment du bois construction, on se retrouve à exporter des grumes de feuillus, que l'on est incapables de valoriser sur notre territoire.

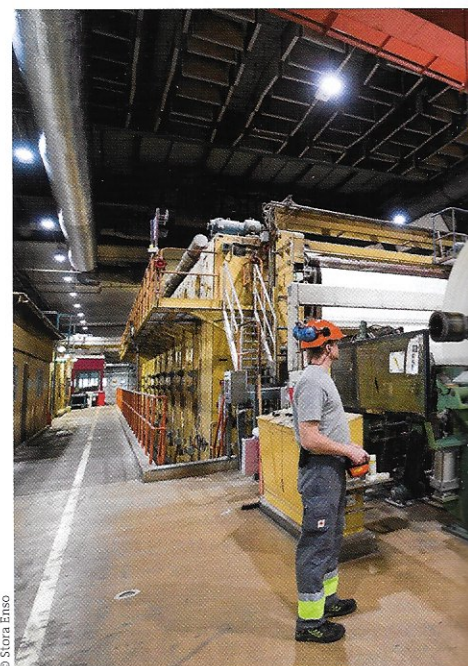
De Bordeaux à Strasbourg, le discours est d'ailleurs le même : une meilleure valorisation de la filière passera par sa structuration avec le développement de coopératives, à l'image de ce

qui se passe dans le milieu agricole. Le mouvement n'est que très récent, puisque la plupart des coopératives forestières ont été créées à partir

des années 80. La plus importante, Alliance Forêt Bois, centrée sur l'Aquitaine, est administrée par des propriétaires forestiers privés. Elle commence néanmoins à s'étendre au delà du territoire aquitain avec 56000 ha de forêts et 3 Mm<sup>3</sup> de bois commercialisés pour un chiffre d'affaires de 163 M€. Sa prestation est surtout centrée sur l'exploitation et la commercialisation du bois, mais elle commence à prendre des participations dans des unités de transformation du bois dans le Sud-Ouest pour offrir des débouchés au bois de ses adhérents (Ucopac, Brassac Industries, CBS, Novabois). À titre de comparaison, dans le domaine sucrier, une coopérative comme Cristal Union n'a pas hésité à investir dans la deuxième transformation. D'abord, dans la production de bioéthanol et plus récemment, dans les produits biosourcés, avec notamment un projet de construction d'usine d'isobutène biosourcé en partenariat avec Global Bioenergies. Même si l'on comptabilise 120 structures de gestion dont 27 coopératives, « le monde forestier a 50 ans de retard sur le monde agricole », estime Claude Roy (club des bioéconomistes). Il explique ce phénomène par le fait que l'agriculture est un monde de producteurs quand le domaine forestier reste un monde de propriétaires s'inscrivant dans une logique patrimoniale plutôt que dans une logique de filière. À cela, le directeur de Xylofutur ajoute qu'à la différence du secteur de la chimie, il manque de grandes entreprises qui pourraient jouer le rôle de locomotives dans le domaine forestier comme dans celui de l'industrie du bois, seulement un tissu de PME qui sont installées sur des marchés très spécifiques.

## Un nouveau départ pour les bioraffineries

En dépit de ce retard de structuration de la filière bois, la chimie du bois est une réalité. Bien avant l'avènement du pétrole, le bois était d'ailleurs utilisé par l'homme pour produire de nombreux produits chimiques : acide acétique et de nombreux acétates, acétone, méthanol, éthanol, goudron, charbon... Mais la nouveauté est que depuis quelques années, on assiste à une renaissance



PRODUCTION DE PÂTE DE CELLULOSE CHEZ STORA ENSO.

de cette « xylochimie » sous le modèle des bioraffineries valorisant tous les constituants du bois (cellulose, hémicellulose et lignine), ainsi que des extractibles (résines, huiles essentielles) ou des co-produits papetiers (« tall oil »).

Paul-Antoine Lacour, délégué général de Copacel, le confirme. Dans son association professionnelle, certaines entreprises de production de pâte de cellulose et de papier/carton ont entrepris une diversification depuis une quinzaine d'années vers de nouveaux produits et molécules au titre de nouvelles activités. « Face notamment à la décroissance de la consommation de papier pour des usages graphiques (en particulier dans la presse), les entreprises du secteur ont regardé quels pourraient être leurs relais de croissance. Ces entreprises ont comme atout d'avoir déjà un accès à une ressource qui, de surcroît, n'entre pas en concurrence avec une utilisation alimentaire. En outre, elles exploitent déjà un site industriel, de sorte que l'ajout de nouveaux ateliers au sein d'installations industrielles existantes est moins gourmand en capital qu'un site entièrement nouveau (« greenfield ») », énumère-t-il. Jean-Luc Sadorge (Fibres-Énergivie) estime pour sa part qu'il faudrait mobiliser des forestiers et des acteurs de la

**LE DOUGLAS EST UN RÉSINEUX QUI SE CARACTÉRISE PAR SA COULEUR ROSÉE.**



© Xylofutur





L'exemple emblématique de cette mutation est le site de Tartas de la société Tembec dans les Landes. Elle est passée en quelques années de la production de pâte fluff (utilisée dans l'hygiène pour ses capacités absorbantes) à la production de cellulose de spécialité qui entre dans la formulation de nombreux produits dont les revêtements. Dans l'Est de la France, à Golbey, l'entreprise Norske Skog est également en train de prendre ce type de virage comme en témoignent ses récentes annonces de partenariat avec les sociétés Arbiom ou Harmonic Pharma.

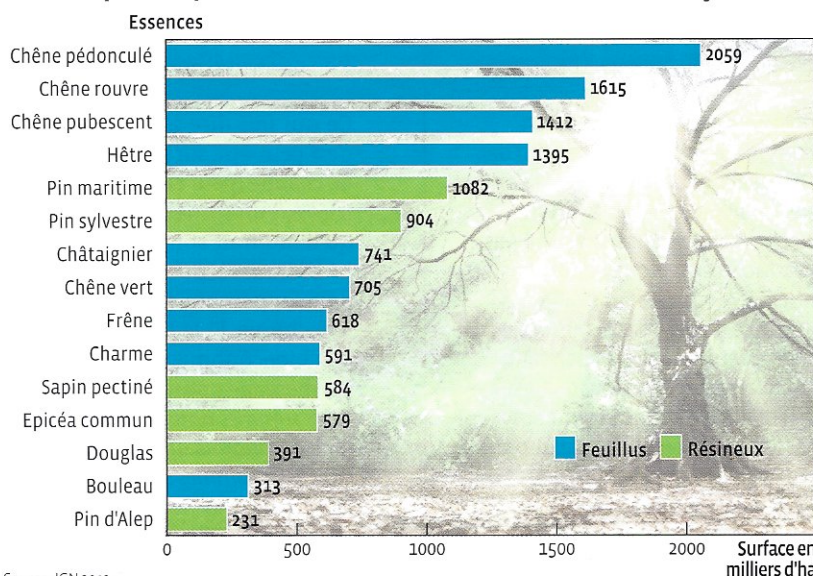
## Une sylviculture inquiétée

« Actuellement, les gros points d'interrogation portent sur l'ampleur de cette diversification et sur son échéance. En Finlande, certains groupes papetiers comme UPM ou Metsä Board ont pris clairement ce virage, mais ce n'est pas le cas de tous les acteurs. Quels types de produits sont concernés pour quelles applications ? Quels différentiels de coûts pourraient être acceptables, lorsqu'il s'agit de substituer des produits pétrochimiques ? Personne n'a la réponse », estime Paul-Antoine Lacour (Copacel). En France, ces usines de pâte de cellulose, qui sont au nombre de 8, utilisent à la fois du feuillu et du résineux en provenance de tous les massifs forestiers

première transformation comme les scieurs, pour les amener à s'investir dans la chimie du bois. « Le modèle, on le connaît. Les agriculteurs ont investi. Il faut que les forestiers s'intéressent à ce sujet et mettent les moyens », ajoute-t-il. Ce sera un des enjeux de la conférence Woodchem en fin d'année que d'essayer de mettre en relation tous ces acteurs.

En attendant, l'idée de transformer des sites de pâte à papier a déjà donné des résultats positifs.

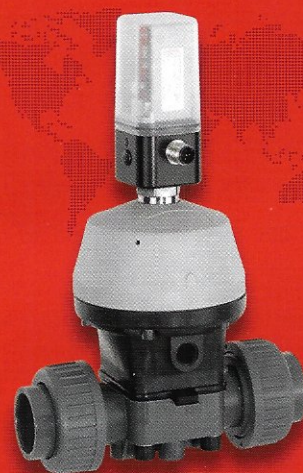
## Les principales essences des forêts françaises



# GEMÜ®

VALVES, MEASUREMENT AND CONTROL SYSTEMS

**Construction Légère, compacte de haute performance**  
**GEMÜ R690**



GEMÜ R690 avec Positionneur GEMÜ 1434 µPos®

**La vanne à membrane GEMÜ R690 dispose d'un actionneur Pneumatique à membrane nécessitant peu d'entretien et pouvant être Piloté par de l'air et des gaz neutres.**

- Convient pour les fluides neutres ou agressifs sous la forme liquide ou gazeuse
- Insensible aux fluides chargés en particules
- Bonnes propriétés d'écoulement grâce aux corps de vanne aux performances optimisées
- Facilité de remplacement de la membrane
- Actionneur à membrane éprouvé pour une durée de vie accrue



[www.gemu-group.com](http://www.gemu-group.com)



## INGRÉDIENTS

# « Le bois est une biomasse intéressante dans la mesure où elle provient de forêts durables »

Directeur R&D de Seppic depuis septembre dernier, **Sébastien Duprat de Paule** dirige une équipe de 105 personnes. À l'occasion du colloque Woodchem, il ouvrira la deuxième journée avec une conférence sur la chimie du bois. *Formule Verte* l'a interrogé sur l'intérêt qu'il porte à ce domaine.

**Formule Verte : Quelle est la spécialité de Seppic qui a la particularité d'être une filiale d'Air Liquide ?**

**Sébastien Duprat de Paule :** Seppic est un créateur d'ingrédients de spécialité pour les marchés de la beauté, de la pharmacie et de la nutrition. Au départ, Seppic était centré sur les tensio-actifs. Puis, nous avons ajouté d'autres excipients à notre portefeuille avec des polymères de spécialité qui sont produits dans notre usine de Castres et bientôt aux États-Unis, à Sandston, en collaboration avec Schülke qui est une autre filiale d'Air Liquide. Puis, au fur et à mesure, nous avons rajouté des actifs à notre gamme, notamment par croissance externe, avec le rachat de Biotech Marine puis de Serdex. C'est sur ce segment des actifs que nous souhaitons aujourd'hui nous développer.

**Que représente le biosourcé dans votre offre ?**

**S.D. de P. :** Le biosourcé représente environ 50 % de notre catalogue. Nos tensioactifs de la famille des alkylpolyglucosides ou APG sont à 100 % biosourcés car ils sont constitués d'un alcool gras et d'un sucre. Par ailleurs, nous proposons de moins en moins de tensioactifs dérivés de l'oxyde d'éthylène ou de propylène, à part pour le domaine de la pharmacie qui reste un domaine très conservateur en raison du poids de la réglementation. Nous souhaitons pousser les produits biosourcés et biodégradables pour aller au-delà du seuil de 50 %. Et de façon plus générale, notre objectif à l'horizon 2020 est que 100 % de nos produits aient à minima un bénéfice environnemental, sociétal ou de bien-être.

**Pourquoi vous intéresser à la chimie du bois ?**

**S.D. de P. :** Nous produisons déjà quelques ingrédients à base de bois, en particulier lorsque nous utilisons des sucres ou des dérivés de



SÉBASTIEN DUPRAT DE PAULE,  
DIRECTEUR R&D DE SEPPIC.

sucres contenus dans l'hémicellulose, comme le xylitol. Par exemple, notre actif Aquaxyl qui favorise l'hydratation cutanée est constitué d'une association de sucres issus du bois. Nous avons également quelques projets de recherche collaboratifs sur ce sujet comme le projet Bio3, labellisé par plusieurs pôles de compétitivité dont Xylofutur. Il est piloté par le papetier Fibre Excellence Saint-Gaudens, nous le menons en collaboration avec d'autres sociétés dont Roquette ou Pennakem. En complément de la filière sucrière, notre objectif est ici de pouvoir nous approvisionner en sucre à partir de bois, pour la production de nos tensioactifs. En dehors du sucre, nous utilisons également de la gomme d'acacia pour produire l'un de nos polymères qui est utilisé comme agent de texture. En revanche, nous n'utilisons peu ou pas de produits extractibles tels que des résines, des huiles essentielles... Le bois est une biomasse renouvelable intéressante dans la mesure où elle provient de forêts durables. Cependant, nous ne nous focalisons pas uniquement sur le bois. Grâce à BiotechMarine, nous sommes aussi intéressés par le sourcing marin et la culture de cellules. Avec l'acquisition de Serdex, nous avons accès à *Centella Asiatica*, une plante de Madagascar à l'origine de nombreux actifs. ■

PROPOS RECUEILLIS  
PAR SYLVIE LATIEULE



LE SCIAGE, L'UN DES TOUT PREMIERS DÉBOUCHÉS DU BOIS.

du pays. Pour cette profession, le déséquilibre en résineux et feuillus n'est pas tant un sujet d'inquiétude que l'exploitation des forêts en vue de produire suffisamment de bois. « Du fait de l'évolution de notre société de plus en plus urbaine, on observe une forme de défiance vis-à-vis de la récolte du bois, perçue à tort comme de la déforestation », observe-t-il. « Le bois est une ressource pour différents secteurs, et à certaines périodes de l'année, on observe des tensions sur le marché, en raison notamment du développement de certains usages de type énergétique ». On pense bien entendu au projet de chaudière biomasse Gardanne, géré par Uniper, qui sera le plus important de France avec une consommation de 855 000 tonnes de bois par an pour une puissance de 150 MW. Mais il évoque aussi la démultiplication de projets de plus petite taille qui sont aussi de nature à déséquilibrer le marché. Et l'on arrive au deuxième paradoxe de la filière forestière : « nous avons un volume important de bois sur pied en France, et malgré tout, à certaines périodes, une tension sur le marché du bois », explique Paul-Antoine Lacour (Copacel) qui dénonce « l'accumulation de capital ligneux » sur le territoire français qui n'est pas prélevé. Ce qui fait dire à Claude Roy que c'est peut-être sur le segment du bois de chauffe (pour rappel, 25 Mm<sup>3</sup> qui partent en fumée, chaque année) qu'il faudrait songer à prélever de la biomasse pour permettre un développement plus massif de la xylochimie. Et le président du Club des bioéconomistes veut diffuser un message optimiste : « En France, nous sommes dans le peloton de tête en bioéconomie agricole. Du côté du bois, nous sommes un peu moins bons. Nous avons la ressource. C'est une matière première qui a de la valeur. Cela finira par payer ». ■

SYLVIE LATIEULE