



Compte rendu - Journée thématique Bois, bateaux, écologie

Douarnenez, le 21 octobre

- Introduction : **Hervé La Prairie** / coordinateur ECONAV

Remercie les partenaires : Conseil régional de Bretagne, l'ADEME Bretagne, le Conseil Général du Finistère qui nous ont aidé à développer le concept de l'éconavigation et nous soutiennent depuis trois ans. Nous remercions également la Mairie de Douarnenez.

Si nous avons décidé d'organiser cette journée à Douarnenez, ce n'est pas seulement parce que nous sommes basés ici mais aussi parce qu'il est fort probable que nous trouvons ici la plus grande densité des amoureux du bois avec le port-musée, les ateliers de l'enfer et un grand nombre de chantiers en bois.

Il faut savoir que si les bateaux en bois ont une belle image aujourd'hui, depuis trente ou quarante ans ils sont entretenus avec des produits pétroliers qui ont un impact sur l'environnement. Dans le réseau EcoNav nous pensons qu'il y a un avenir pour la construction en bois que si une réflexion est menée sur les types de bois qui sont utilisés dans la construction navale, car parfois le bois vient de forêts lointaines qui ne sont pas gérées durablement. De même tous les produits utilisés dans la vie d'un bateau font que celui-ci devient difficile à recycler en fin de vie.

Aujourd'hui la société se préoccupe plus de l'environnement et du changement climatique. Cela doit nous pousser à réfléchir sur l'éco-conception d'un produit dans tous les domaines y compris dans la construction navale et la construction en bois. L'éconavigation, n'est pas que cela. Mais la construction en bois est une piste de redéploiement. Nous nous intéressons aussi aux bio-composites, aux bio-résines, à la construction en aluminium malgré ses inconvénients et à la construction en béton vibré-fibré dont les coques sont extrêmement fines.

Nous espérons que ces initiatives aboutissent, mais les hommes ont navigué depuis des millénaires sur des bateaux en bois et nous pensons qu'il y a un avenir pour ce matériau si on le travaille sainement. Nous allons voir aujourd'hui si cela est possible.

La ressource forestière et la filière bois en France et en Bretagne : les essences disponibles, les prévisions ...

- **Audrey Borgeais, chargé de mission chez Abibois – www.abibois.com**

ABIBOIS c'est l'interprofession du bois en Bretagne. Abibois est une association loi 1901 financée par des partenaires comme la Région Bretagne, les conseils généraux et quelques ministères. Nous participons également avec l'aide de l'ADEME à des études. C'est un réseau de 250 professionnels du bois allant de l'exploitation forestière, à la seconde transformation (construction, ameublement) en passant par la première transformation (scieries ...).

Autour de notre interprofession gravite également d'autres personnes comme les architectes qui construisent en bois, des organismes de formations et des bureaux d'études qui travaillent sur la thermique et l'acoustique.

De Navigatio

29 Boulevard Général de Gaulle
29100 Douarnenez

02 98 75 31 86 - contact@econav.org

Association loi 1901 - siret 49820797600024 ape 9499Z

Nos actions se font sur deux niveaux :

1. Communication, formation, diffusion d'information : nous organisons des chantiers techniques sur des constructions bois. Mais pas encore sur la charpente navale mais pourquoi pas !
2. La structuration de projets d'investissement auprès des entreprises et la structuration de l'organisation des entreprises : nous les aidons à se développer et investir dans des nouvelles machines.

Les forêts bretonnes

Contrairement aux idées reçues la forêt bretonne et française est en très bonne forme. La forêt bretonne couvre 333 000 hectares, soit 13 % du territoire régional et a une croissance constante depuis 200 ans. Aujourd'hui nous ne récoltons que 60% environ de l'accroissement biologique de nos forêts, ce qui veut dire que nous avons une grande disponibilité de bois sur pieds.

Sur les 50 dernières années une nouvelle génération naturelle de forêt a pris le pas sur les landes. Ce sont des forêts venues naturellement sans aucune sélection de l'essence.

La particularité de la forêt bretonne est qu'elle appartient à des propriétaires privés pour 90% (on recense 124 000 propriétaires) c'est une forêt qui est très morcelée et difficile à exploiter et donc pas économiquement rentable.

La forêt bretonne accueille une grande diversité d'essences (environ 60). La répartition entre feuillus (62 %), hêtres, peupliers, acacias et résineux (38 %) pin maritimes, pin sylvestre, du Douglas, épicéa de Sitka est semblable à celle observée au niveau national.

Le taux de boisement (*rapport entre la surface boisée d'une région et sa superficie*) se situe entre <10% et 15 %, avec le plus fort taux de boisement dans le Morbihan. Les unités de sciages sont placées de manière historique par rapport à la qualité des bois. Par exemple on observe qu'en Ile et Vilaine nous avons essentiellement des scieries de feuillus, ce qui s'explique par la présence de plus 60% de feuillus, mais également les feuillus de meilleures qualités qui sont importés des régions voisines : la Normandie et les Pays de la Loire.

Dans le Morbihan il y a des scieries résineuses. Cette forte implantation s'explique par la proximité des Landes de Lanvaux.

Dans les côtes d'Armor, on trouve des scieries de feuillus (peuplier) car il y a une forte activité d'emballage (maraîchère).

Enfin dans le Finistère on trouve très peu de scieries car le massif des forêts de Pins de Sitka est récent (implanté après la guerre)

La forêt bretonne emploie 20 500 personnes, essentiellement dans le domaine de la construction bois, vient ensuite le secteur de la première transformation puis l'exploitation forestière.

Les avantages du bois

- Le bois est un éco-matériau renouvelable et recyclable. Il produit de l'oxygène et stock le dioxyde de carbone. Une fois coupé il continue à stocker ce dioxyde de carbone. « 1m³ de bois coupé stocke 1tonne de carbone ».
- Il est peu consommateur d'énergie.
- Il ne détruit pas des sites car les déchets sont recyclables.
- Il ne produit pas de produits toxiques.
- Le bois est un matériau performant 30% plus isolant que les autres matériaux et qui résiste au feu (il se consume lentement). C'est un matériau pérenne, résistant aux atmosphères agressives et qui permet une construction sèche et légère, ce qui permet de faire des économies d'eau sur les chantiers.

Aujourd'hui le bois se place dans un contexte très favorable avec une prise de conscience environnementale auprès des consommateurs. Par exemple, avec l'augmentation des prix des énergies fossiles : on a vu la consommation du bois de chauffage accroître.

Les utilisations

Le haut pied : énergie – plaquette d'industrie pour nous chauffer, filière en plein boom au niveau de la Bretagne.

Partie haute de l'agrumes : papier, acheminement hors Bretagne

Partie de l'agrumes : bois d'œuvre et construction, menuiserie.

Le bois d'œuvre : produits connexes : les écorces : paillage, plaquette pour se chauffer ...

Sur 1m³ de bois on a 50% de sciage et 50% de produits connexes.

Nous avons en Bretagne une production plus importante d'essences feuillues qui sont pourtant les moins valorisées au niveau local. Par contre, les essences résineuses sont bien valorisées au niveau du bois énergie. Nous sommes actuellement dans une réflexion pour savoir comment justement cette ressource locale (feuillus) peut être valorisée. Ce travail est fait au niveau des bois traités thermiquement. L'idée est d'utiliser des ressources locales (châtaigniers, chênes, Robiniers faux acacias ...), de le traiter thermiquement pour le valoriser au niveau de sa couleur. Pour les hêtres on travaille sur des possibilités pour le traiter et le changer de classe de résistance.

Les principales essences bretonnes sont le châtaignier (ameublement parquet), le chêne (charpente), le hêtre (ameublement, emballage, contre plaqué), le peuplier (aménagement intérieur, structure, contre plaqué) et le robinier faux acacias (bardage).

Nous avons une prépondérance de bois qui viennent d'Europe du Nord, d'Allemagne et de l'Est de la France. Une majorité de ces bois sont certifié PEFC qui signifie qu'ils viennent de forêts gérées durablement. Les consommateurs y sont aujourd'hui très attentifs.

La forêt bretonne possède beaucoup de propriétaires qui ont entamés cette démarche de certification des bois, notamment pour l'emballage.

En Bretagne nous avons des études qui sont faites sur l'aboutage des bois et le contre-collage des bois locaux.

Intervention d'Hervé la Prairie : Quel est le pourcentage de bois qui viennent d'Europe du nord, et quel est son utilisation en Bretagne par rapport au bois européen et exotique et dans les bois exotiques quel est la proportion de bois qui sont FSI ou autres labels.

Réponse : Il est importé autant de bois transformé régionalement (volume scié de bois ronds= 550 000 m³). La part des bois locaux dans la construction est de quelques pourcents seulement.

En ce qui concerne la proportion de bois exotiques nous n'avons pas d'indicateur, les bois importés sont de plus en plus certifiés lié aux contraintes de marchés publics.

Les formations proposées en charpenterie de marine et la préservation du savoir-faire

- Paul Robert, président de la FRCPM (Fédération Régional pour la Culture et le Patrimoine Maritime) – www.lesatliersdelenfer.fr

La FRCPM gère un centre de formation professionnelle qui est « Les Ateliers de l'Enfer ». Cette année, la FRCPM fête son 30^{ème} anniversaire et c'est la 25^{ème} promotion de charpentiers.

Pour la petite histoire : L'atelier de l'Enfer tire son nom de la place de l'Enfer autrefois basée sur la place du Port-Musée à cause du lavoir qui s'y trouvait et où, les hommes disaient que les femmes faisaient plus de bruits qu'en enfer !

Dans une logique de filière et celle du bois qui nous intéresse en particulier il faut des métiers allant des forestiers qui savent reconnaître les bois utiles et nécessaires dans la construction navale, aux charpentiers qui utilisent ce bois.

La filière bois du CAP au BAC+8

Quelqu'un qui rentre dans la filière de formation bois pour passer un CAP doit avoir la possibilité d'obtenir un diplôme d'ingénieur d'architecte naval, c'est ça une filière de formation.

Les formations initiales (scolaires) : Aujourd'hui, il existe un CAP charpentier-ière de marine, ce qui n'a pas toujours été le cas puisque le CAP a été réintroduit dans l'éducation nationale en 2005. Avant c'était une mention complémentaire à un CAP ébéniste ou charpentier de maison. C'est donc un bon signe car l'éducation nationale a pris conscience qu'un diplôme était nécessaire et l'a réintégré.

Attention : l'évaluation d'un centre de formation est toujours liée au taux d'insertion.

Les lieux de formations : Lycée Jean Moulin, Plouhinec, 29, Lycée de la Mer, Gujan-Mestras, 33, Lycée Edmond Doucet Equeurdreville, 50, Lycée Poinso-Chapuis, Marseille, 13.

Ces centres de formations rassemblent une centaine de jeunes charpentiers-ières de marine qui sortent en 2 ans de la formation.

Pour que la filière se mette en place il y a eu des formations complémentaires d'agencement du secteur nautique et d'aménagement d'intérieur de bateaux (aménagement/emménagement).

Un élève qui a réussi son CAP peut continuer ses études en passant ensuite les Brevet Professionnel, BEP et BP Charpentier-ière de marine, et BEP bois et matériaux associés, agencement.

Pendant un certain temps il n'y avait que cela !

Les formations professionnelles (hors scolaire) : Il existe dans les titres du Ministère du travail : Menuisier-ière en construction nautique, Constructeur-trice aménageur en marine de plaisance.

Les lieux de formations: Centre AFPA, Auray, 56, Marseille, 13.

Mais ce matin sur le site internet de l'Institut Français de la Mer (<http://ifm.free.fr>), ces formations n'étaient pas proposées. Il n'y a donc pas de filière de formations sur ces volets. Il faut savoir que l'on peut aussi obtenir ces diplômes par la validation d'expérience (VAE).

L'autre titre que l'on peut obtenir par la formation professionnelle est le CAP Charpentier-ière de marine

Les lieux de formations : FRCPM – Bretagne, « Les Ateliers de l'Enfer », Douarnenez, 29, le seul centre en France voire en Europe qui permet de préparer des adultes à ce CAP.

Il existe également un CAP Charpente navale bois et matériaux associés & stratifieur, une formation qui n'est pas renouvelée tous les ans.

Les lieux de formations : Centre AFPA Rochefort, 17

Formations post-bac

Bac + 2, il existe les BTS de Construction navale

Les lieux de formations : Lycée Aristide Briand St Nazaire, 44

Bac + 3 : Licence professionnelle qui relèvent soit du bois, soit des matières composites, soit du nautisme plus général (cette formation englobe donc tous les métiers du bois ça va donc tous les métiers du bois jusqu'à la gestion des ports nautiques).

Bac + 5 : Ecole d'ingénieurs –ieures ou Ecole d'Architecture

Les lieux de formations : UTC, Centrale Nantes, 44, Southampton (UK), Glasgow (UK).

Les Ateliers de l'Enfer

Aux Ateliers de l'Enfer il y a trois formations :

- CAP Charpentier-ière de Marine : 40 semaines dont 11 semaines de techniques modernes (+ un module introduit en 2005 - comment utiliser les produits les moins toxiques, colles, liants, produits de saturation), 8 en entreprises
- CQP Ouvrier-ière Voilier (Certificat de Qualification Professionnelle - titre de branches professionnelles, ils permettent aux salariés d'acquérir une qualification opérationnelle reconnue dans cette branche) : 30 semaines dont 6 en entreprises
- CQP Ouvrier-ière Sellier nautique : 28 semaines dont 4 en entreprises

Les Ateliers de l'Enfer sont un centre de formation qui fabrique des charpentiers et non des bateaux. Nous devons donc suivre les référentiels de formation.

Nous sommes en lien avec des Fédérations régionales dans d'autres pays (Galice, Catalogne ...) et lors de ma présentation de la filière aux Galiciens l'année dernière, ceux-ci m'ont fait remarqué qu'ils avaient 25 fois plus de bateaux en bois que nous et qu'en Espagne il n'existe aucune filière de formation professionnelle qui délivre à des jeunes ou des adultes un titre d'Etat. C'est de la formation par l'apprentissage « sauvage » dans un chantier !

Le taux d'insertion des Ateliers de l'Enfer est de 60-65 %. Les stagiaires terminent leur formation en juin et dès septembre nous devons fournir des chiffres à savoir combien de stagiaires ont trouvé un « vrai boulot » (CDI supérieur à un mi-temps ou un CDD supérieur à 6 mois). Nous avons demandé que les taux d'insertions soient évalués sur 1 an et non plus trois mois. Nous avons également écarté les métiers à tous les métiers du bois.

En ce qui concerne le taux de réussite, les ateliers de l'Enfer n'ont pas à rougir puisque régulièrement, nous sommes le major de la promotion.

Ce sont ces résultats rassurant pour nos financeurs (Etat, Région) qui permettent de maintenir l'activité de formation.

Intervenant de la salle : Qu'en est-il des phénomènes d'allergie comme celle des poussières de bois (maladie professionnelle) ? Le bois mérite une mise en œuvre particulière dans un chantier et dans un atelier de formation.

La Caisse d'assurance maladie et le Conseil Général du Finistère ont signé une convention de partenariat pour favoriser par un mode de subvention l'installation de systèmes d'aspiration performant à la source dans les chantiers. L'atelier s'est porté candidat pour s'équiper d'un de ces systèmes. Mais il n'est performant qu'avec du bois sec et les charpentiers ne travaillent qu'avec du bois humide !

Pour terminer : **« Si Dieu avait voulu que nous construisions des bateaux en plastique, il aurait fait pousser des arbres... en plastique. »**

Avantages et inconvénients des différentes techniques actuelles de construction

- Jean-Pierre Lailic / Président Unité Amateur de Bretagne - <http://uab.free.fr>

L'Unité Amateur de Bretagne rassemble des constructeurs amateurs de bateaux de plaisance. L'association représente 50 adhérents, 49 voiliers dont 1/3 de bateaux sont en bois - en contreplaqué en majorité, avec quelques bateaux en bois moulé et un bateau en bois classique (une rénovation). Pour le reste ce sont des bateaux en acier, en aluminium et quelques bateaux en polyester. Les bateaux vont de 6,50m à 14-15 mètres. Naviguer à la voile reste une priorité (pêche, croisière, expéditions ...) pour nos adhérents : la philosophie principale étant « naviguer à pas cher », avec une évolution « vers une navigation plus propre ».

Je voudrais plutôt parler aujourd'hui des besoins et des demandes de nos adhérents car nous avons beaucoup d'interrogations.

Pour nous naviguer c'est respecter la nature. Pour cela nous savons qu'il y a des alternatives : la propulsion électrique, des produits d'entretien biodégradables ... On observe et on attend de voir comment les choses se développent et pour voir ce qui pourrait être adapté à nos bateaux (motorisation électrique, éclairage LED...). Dans nos adhérents nous avons par exemple des spécialistes dans le domaine des LEDs qui organisent des séances et réunions techniques pendant lesquelles on apprend à fabriquer nos propres ampoules LED.

Nous savons que nous utilisons des produits dont l'usage est nocif, comme les PVC. Dans les bateaux de croisières les vaigrages sont souvent en PVC (Le vaigrage est l'ensemble des pièces placées sur les couples du côté intérieur de la coque d'un bateau.). On commence donc à se renseigner sur des produits de substitution comme les bambous qui sont esthétiques, neutres et ne dégagent pas de produits toxiques.

Les adhérents sont demandeurs de solutions. Ils veulent des produits pour naviguer sein et pour construire sein. Ils veulent pouvoir travailler avec des bois le moins allergisant possible. Les contreplaqués renferment des colles dont la composition n'est pas connue. Les colles époxy demandent des protections nécessaires mais les résultats sont là et il est difficile de s'en passer !

Le bois est utilisé dans la construction et dans l'emménagement de tous nos bateaux. Il faut donc trouver des substituent aux colles néoprènes et aux colles des CP.

Nous attendons aussi beaucoup des nouvelles peintures pour remplacer les antifouling actuels qui posent beaucoup de problèmes à la mise en œuvre et en durée.

Intervention d'Hervé la Prairie : Les isolants sont des produits issus de produits pétroliers, qu'utilisez-vous ?

Certains adhérents sont passés au liège à la place des styrodures. La mise en œuvre est simple mais je n'ai pas de données techniques sur le produit en lui-même.

- Gilles Romigou / SICOMIN - <http://sicomin.com>

Sicomini est une société qui produit des systèmes époxy. Nous sommes nous plutôt dans la chimie et les produits toxiques ! Je suis présent ici pour mieux comprendre les besoins, vous montrer nos évolutions et vous parler de notre chimie.

Aujourd'hui, quasiment toute notre production est issue du pétrole. Il n'existe pas d'époxy à l'état naturel. Dernièrement nous avons réussi à trouver des filières issues du Pin qui nous permettent de formuler des époxy « verts ».

Mais attention, il ne faut pas oublier que nous sommes une société à but lucratif et que par la force des choses, on ne peut évoluer que s'il y a une demande. Le nautisme est un marché, le nautisme bois et le nautisme composite deux autres marchés.

Nous essayons de trouver des solutions pour être moins impactant et pour que nos produits soient recyclables, mais attention une peinture époxy quand elle est polymérisée, elle ne redevient jamais la molécule de base mais par la force des choses deviendra un déchet ultime. Nous travaillons pour diminuer l'impact de ce déchet. Nous travaillons également pour trouver une matière première qui ne soit pas issue du pétrole.

Le balsa est un des matériaux bois énormément utilisé dans la construction plaisance, mais noyé dans de la résine. C'est une filière complète qui fonctionne bien. Il existe des démarches en France pour essayer de remplacer le balsa par du peuplier. Il y aurait des possibilités de remplacer les balsas de bambou qui vient d'équateur (forêts qui sont bien gérés) par des balsas de peuplier.

Quand on parle de résines on doit également parler des fibres associées (on parle aussi de charges incorporées dans les résines). On parle beaucoup de chanvre, lin, abaca, bambou... d'autres sont en cours de développement. On peut aussi avoir des charges issues de filières minérales (charge de verres) mais on essaie de privilégier les charges issues

des filières bois (microfibres de bois). En tout état de cause on essaie d'éliminer tout ce qui est issu des microballons phénoliques qui sont très toxiques.

Aujourd'hui, nous avons sortis des « pages vertes » dans nos listings pour pouvoir renseigner les utilisateurs sur les composants, les impacts et les équivalents carbonés. Cette initiative est toute récente et ne représente que 3 pages dans un catalogue de 25 pages.

Intervention d'Hervé la Prairie : Quels sont les produits les plus indésirables qui se vendent dans votre société ?

Si l'on parle construction en bois (construction classique ou contreplaqué) il faut savoir que par exemple un chantier comme le Guip utilise toutes les technologies de systèmes de collage et d'assemblage qui existent. La construction d'un bateau de type classique associe différentes techniques qui vont être plus ou moins traçantes sur l'environnement. Aujourd'hui on ne construit plus en bois moulé (Stagnol en a fait un récemment), c'est une méthode coûteuse. Dans la construction en strip-planking le bois devient un composant (lames de bois cloutées sur ossature bois et collées époxy, complétés d'une stratification en tissu de verre / époxy, une face ou deux faces).

Dans le domaine de la construction navale en bois nous avons deux axes à Sicomin :

- les collages : Les gens utilisent des colles époxy en majorité mais il existe d'autres colles avec d'autres avantages et inconvénients. Une des raisons de la percée de l'époxy dans le domaine de la construction navale est la facilité de son emploi. Cela a généré d'autres inconvénients car les produits sont parfois mal travaillés d'un point de vue sanitaire et de mise en œuvre. Mais les choses progressent.
- Les revêtements : Nous fournissons également des produits de revêtements (durabilité du système). Il y a trente ans les bateaux en contreplaqué étaient collés avec la colle résorcine et cloués. C'étaient des bateaux fabriqués sur lisse. L'ensemble était peint avec une peinture à base d'un minium et un glycéro équivalent. Aujourd'hui le même bateau est fabriqué en joint-congé ce qui sous-entend un assemblage époxy (on fait un joint avec la résine). Ce joint va être stratifié avec une résine ou une colle époxy. Les panneaux vont ensuite être traités avec une impression de système époxy.

En France, on peut estimer que la construction navale en bois consomme environ 25 tonnes de colle. On ne connaît pas la concurrence parfaitement mais on sait qui fait quoi et l'on peut déduire les tonnages de colles. A comparer avec la construction en composite, la construction bois doit en consommer 10 fois moins.

Aujourd'hui en France il existe peu de bateaux de pêche en bois, de même, il existe très peu de vedettes entièrement en contreplaqué que l'on retrouve seulement dans les emménagements.

Intervention de Paul Robert : La construction navale en bois de bateaux de pêche (en Bretagne) n'est plus financée par l'Europe. Par contre les aides européennes sont allées jusqu'en 2007 et quatre patrons-pêcheurs ont utilisé ces aides pour construire 4 bateaux bois. La construction bois est donc bien liée aux aides financières.

Ces patrons ont voulu construire en bois car des études très sérieuses portées par les Galiciens montraient que les bateaux en bois étaient peut-être plus chers à la construction mais plus marin et plus résistant, et surtout 15 ans après ils se revendent plus cher qu'un bateau métallique ou plastique.

Intervention de Claude Martinuzzi de Philonautique : J'utilise pour les multimonos des époxy d'imprégnation à l'eau qui rendent étanche les planches de contreplaqué. Je voulais savoir si de votre côté vous progressez. J'attends des époxy de stratification qui pourraient utiliser l'eau comme solvant. C'est vraiment très pratique de laver les outils à l'eau. Mon revêtement de pont est une peinture caoutchouc à l'eau et c'est très pratique ... et agréable !

Réponse de Gilles Romigou : La molécule de base reste la même. On peut faire de la chimie en utilisant plusieurs types de diluant. Ce sont des choix techniques et industriels liés à des applications spécifiques. Les époxy à l'eau ont des caractéristiques excellentes (tenue, utilisation) mais il faut savoir que le produit de base est une époxy.

L'utilisation de ces produits reste ciblée. Dans le cas de protection de CP c'est effectivement utilisable mais dans le cas d'une stratification c'est impossible. La performance n'est pas égale. Mais cela évolue.

Aujourd'hui sur les systèmes que nous produisons nous voyons apparaître l'usage du liège dans le moulage avec des résines à tendance verte. Mais il faut savoir que si l'on cumule tous les tonnages de mousse PVC utilisée dans la construction navale ce n'est rien comparé à la construction habitable. Le balsa est un matériau intéressant, le liège également, ainsi que la mousse d'EVA.

Intervention dans la salle de Julien Morvan : Dans les nouvelles techniques de construction comme l'infusion, il existe une forte utilisation de périphériques qui n'est pas pris en considération. Il y a des bâches qui sont des films plastiques, des tissus drainants, généralement des grillages en plastiques et des films perforés.

L'infusion a été développée par l'industrie du polyester pour limiter les émanations de styrène et protéger les employés. Avant pour la stratification on devait appliquer au rouleau ou au pistolet des quantités phénoménales de produits avec des dégagements de vapeurs divers. Les utilisateurs étaient les premières personnes concernées.

L'industrie continue à utiliser des billions de tonnes de résines polyester et aujourd'hui tout n'est pas infusé.

Et puis des directives ont été mises en place pour limiter les dégagements de styrène dans les chantiers, et une des réponses a été la technologie de l'infusion. Au lieu d'avoir un pot de résine et un applicateur, la résine circule dans un sac plastique mis autour d'un moule.

Bien sûr il reste des périphériques, des bâches, des adjuvants.... On arrive à une aberration car on continue à empiler des déchets qui ne sont pas recyclables. Les films plastiques sont issus d'industrie ou de matériaux issus de l'agriculture. La plus belle piste c'est la technique d'injection développée par l'AFPA de Laval - on remplace la bâche à vide et les drainants par la superposition d'un deuxième moule : il n'y a plus de ponçage et moins de poussière.

Intervention de la salle : J'ai lu qu'il y avait des recherches sur les colles issues des moules. Et que ces colles avaient des propriétés mécaniques exceptionnelles. Qu'en pensez-vous ?

Je pense que la chimie n'a pas fini de nous étonner. Les moyens techniques que l'on a aujourd'hui sont développés. Les métiers dans les laboratoires ont énormément évolués. Et nous avons tout intérêt à nous orienter vers des nouvelles matières premières qui ne sont pas issus du pétrole si nous voulons continuer à progresser.

Intervention d'Hervé la Prairie : Même si il y a des améliorations, celles-ci permettent à un système qui doit s'arrêter de continuer. On ne peut pas baser la construction navale sur le pétrole ! Quand on voit une marina aujourd'hui il est temps de faire preuve d'innovation. Je salue les initiatives mais la vraie réflexion de développement durable est d'utiliser des produits non impactant. C'est là la solution pour demain.

Réponse de Gilles Romigou : La notion de plaisance a beaucoup évoluée pour être aujourd'hui supplantée par un « mono-produit » fabriqué par l'industrie du polyester mais cela parce que l'utilisateur final y a trouvé son compte.

Je ne crois pas que les techniques reviendront en arrière et que les bateaux en bois classiques par exemple soit l'avenir. Peut-être le contreplaqué a plus d'avenir, déjà dans les emménagements, l'isolation, les revêtements...

– **B. Duliscouet** / NAVILINE - <http://www.navi-line.com/>

Notre marché est aujourd'hui en majorité celui des constructeurs de bateaux en série. Naviline est un sous traitant pour les emménagements intérieurs de ces bateaux. Nous travaillons avec tout le monde, des fabricants de bateaux en contreplaqué aux grands noms tels que Bénèteau et Dufour pour les bateaux en série. Nous avons peu évolué sur les matériaux que nous utilisons : le contreplaqué pour 70% et le bois massif pour 30% et nous découpons aussi des morceaux de contreplaqué en Teck. Mais nous commençons aussi à proposer des nouvelles essences.

Mais attention le public n'est pas demandeur et aujourd'hui, les chantiers ne sont pas prêts à prendre des risques. Avec la crise les chantiers ne produisent plus que 50% de ce qu'ils fabriquaient hier.

En « éco-conception » nous avons travaillé sur 3 axes :

- la gestion de la consommation de matière avec des outils informatiques - positionnement de pièces au moment de la découpe. Au lieu de consommer 4 plaques nous en consommons trois. C'est déjà un progrès et nous aurons du mal à aller plus loin.
- la finition : nous utilisons du contreplaqué ou bois massif et nous ajoutons du vernis dessus. Nous avons essayé de travailler avec des vernis à base aqueuse mais ils ont été rejetés par les constructeurs il y a 5-6 ans.

Mais cela commence à changer notamment dans le meuble domestique. Dans le même temps nous avons changé les pratiques que l'on avait au pistolet traditionnel et on est passé sur des chaînes de traitement de surface à plat avec des vernis projetés. Cette technique permet de limiter les émissions de COV. On a alors créé des nouvelles complications qui sont les déchets vernis ! Nous sommes donc passés à l'application au rouleau qui limite pratiquement l'utilisation de solvants pour arriver au niveau de l'injection. Aujourd'hui 100% du vernis que l'on utilise se retrouve sur le panneau sans déperdition ni émission dans l'air. Mais au final on a toujours un emménagement verni qui lorsqu'il devra être détruit sera classé comme déchet ultime. Après toutes ces évolutions, il sera difficile je pense de revenir à des peintures à l'eau car les outils ont été modifiés.

- gérer l'énergie que l'on peut utiliser pour faire tourner nos machines. Ce travail est fait avec EDF qui nous permet d'économiser 30% d'énergie à volume égale.

Comme SICOMIN nous sommes une entreprise à but lucratif et aujourd'hui quand on vient nous voir c'est pour savoir combien on est au mètre carré par rapport à la concurrence. Nous sommes rappelés à l'ordre par cette problématique du coût. Mais nous sommes aussi disposés à faire des essais avec des produits nouveaux.

Intervention d'Hervé la Prairie : Il ne faut pas croire que nous sommes hors sujet quand on parle de questions d'énergie ou d'économie. L'éconavigation vise à réfléchir la relation entre l'ensemble des acteurs maritimes en passant par les chantiers et les formations. Et la question d'énergie du début à la fin de vie d'un bateau est extrêmement importante.

Intervenant de la salle : Quand on parle de contreplaqué, connaît-on vraiment la composition des colles que l'on utilise ?

Réponse de Gille Romigou / SICOMIN : Pour ce qui nous concerne il n'y a pas de colles époxy dans le contreplaqué, tout simplement parce qu'ils sont fabriqués à la presse à chaud. D'un point de vue économique et technique, il n'y aurait aucun intérêt en termes de collage à coller des contreplaqués avec des colles époxy.

Intervention de Claude Martinuzzi de Philonautique : J'utilise du Maobi pour certaines parties de mon bateau (Multimono), les propriétés mécaniques sont intéressantes en cas de bois blessé mais l'essence se raréfie. Je me demande comment remplacer ce bois dans les années futures : le bouleau ? Autres ?

Réponse de B. Dulisouet / NAVILINE : Les changements des gros industrielles fera que les petits producteurs pourront continuer à se fournir sur ces bois. Par exemple les grands constructeurs utilisent un peu moins de Moabi mais plutôt des reconstitutions de chêne. Ces changements vont libérer d'autres consommations, cela plus l'expansion des forêts gérées durablement feront que l'on devra pouvoir satisfaire le niveau de demande.

Intervention de Nicolas Vivier/ICARAI : Je me suis pas mal intéressé à la question du contreplaqué depuis 2 ans avec la même problématique que celle évoquée. C'est à dire que nous utilisons des contreplaqués habituels (Moabi, Occumé ...), mais si l'on parle développement durable ces essences ne sont pas défendables. Sur certaines essences il n'y a même pas de certifications environnementales.

Chez Icarai, nous nous sommes donc intéressés aux alternatives et avons identifié d'autres essences comme le bouleau et le peuplier. Nous venons de construire un bateau en contreplaqué de bouleau que nous avons lancé cet été. Nous avons mis en place un programme de recherche avec l'Université de Caen et un laboratoire de Cherbourg qui travaille sur la corrosion et le vieillissement en milieu marin (programme soutenue par OSEO et la région Basse-Normandie) pour évaluer la viabilité des contreplaqués que nous avons sélectionné. Nous en sommes qu'au début mais on peu déjà dire que le contreplaqué de bouleau est un très bon produit qui nécessite simplement quelques précautions de mises en œuvre plus importantes. C'est une piste intéressante pour nous. Le bouleau vient du Nord de l'Europe en bateaux, les forêts y sont gérées durablement. Le peuplier serait meilleur d'un point de vue environnemental (mais techniquement moins bien), mais la filière n'a pas l'air d'être prête.

Intervention d'Hervé la Prairie : La déconstruction de bateau en bois pose des problèmes car un certains nombre de produits d'entretien toxiques sont utilisés tout au long de la vie du bateau. De plus le bois est un matériau poreux et garde tout ou partie de ces produits. En fin de vie il est difficile de voir ce qui a été utilisé. Nous ne pourrons pas continuer à développer un marché si l'on ne cherche pas les alternatives. Une co-réflexion sur le type de bateau de demain ne serait pertinente que si les associations d'usagers et environnementalistes sont associées au débat avec les constructeurs et techniciens.

Intervention de Paul Robert/FRCPM : Actuellement sur un certain nombre de produit il y a la mise en place de l'écotaxe (discrimination positive). La filière de l'industrie nautique était, juste avant la crise, prête à accepter cette écotaxe – un bateau en polyester aujourd'hui n'est pas éco-taxé. Cette initiative est aujourd'hui passée aux oubliettes.

Alors, comment peut-on aider la filière bois ?

1. aider positivement la filière bois : création d'un crédit d'impôt comme cela se fait sur les poêles à bois par exemple;
2. écotaxe sur les produits impactants.

L'année dernière il n'y avait pas encore d'aide à la construction des maisons en bois. Cela évolue alors pourquoi pas dans le domaine naval. Les leviers politiques ont leur rôle à jouer.

Intervention de Michel Philippe : Je pense que le bilan d'un bateau en bois consiste aussi à prendre en compte l'élevage du bois pour les propriétaires des forêts et il serait judicieux qu'ils puissent également bénéficier de subventions en tant que « producteur d'oxygène ».

Par ailleurs il y a l'adaptabilité du produit bateau par rapport à son environnement. L'intérêt du bateau en bois était son lien étroit avec le terroir et dans le projet qui lui convenait. Nous sommes donc très loin de l'industrie de la grande productivité. Et tout cela doit être pris en compte notamment dans l'utilisation des espaces côtiers et portuaires.

J'ai vu il y a quelques années un bateau construit pour une personne à mobilité réduite au chantier Dubourdiou et j'aurai aimé savoir ce qu'il est devenu et son usage. C'était un bateau très bien fait tant pour la personne qui l'avait commandé que pour le bassin de navigation.

Intervention d'Hervé la Prairie : Le bateau en bois est plus une issue de l'artisanat que de l'industrie. On peut vraiment l'adapter au bassin de navigation et au propriétaire.

Quel avenir pour la filière bois : analyse des professionnels ?

- **Nicolas Vivier** / Directeur Chantier ICARAI - www.icarai.fr

ICARAI a été créé en 2003 pour proposer des services aux constructeurs amateurs (vente de plan de François Vivier, James Wharram ...). L'activité a vite évolué en chantier de construction. La coopérative compte aujourd'hui cinq salariés et est installée à Cherbourg.

Le dernier né « Pen Hir » est un bateau de 7m50 construit en contreplaqué de bouleau avec un minimum de bois exotique. Il a une propulsion électrique. La recharge par l'éolienne en semaine compense la consommation des entrées et sorties de ports du week-end.

Tout d'abord quand on parle de bois il faut distinguer je pense deux usages :

- Le bois classique utilise des techniques traditionnelles avec des assemblages essentiellement mécaniques.
- Le bois moderne associe le bois à des colles, des résines, des tissus de verre...

Importance de la construction en bois (massif et contre-plaqué) ?

Je n'ai pas trouvé de statistiques disponibles sur l'importance des chantiers de construction bois mais on peut dire qu'ils sont certainement très minoritaires, surtout si on exclut l'entretien et la rénovation. Les chantiers sont généralement des structures de petites tailles (de 1 à 30 salariés). Le chantier du Guip est peut-être un des plus importants avec 30 salariés.

Le fait de ne pouvoir produire ces chiffres (chiffre d'affaire, nombre de salariés, nombres de chantiers en activité...) montre pour moi qu'il y a un problème.

Les atouts de la construction en bois

Les bateaux en bois ont une image "écologique" plus ou moins méritée et une cote d'amour certaine. Le bois est un matériau performant techniquement : caractéristiques mécaniques, isolation phonique et thermique. Les techniques de construction sont souples et variées autorisant la personnalisation des produits, avec un investissement initial limité et la construction de petites séries. L'offre de produits est variée et innovante. De ce fait il y a une très grande variété de construction.

Les faiblesses de la construction en bois

Les coûts de production sont élevés avec une part importante de main d'œuvre. Si on fait la même chose en bois que ce qui se fait en polyester le niveau de compétitivité n'a aucun intérêt.

Les chantiers de construction bois sont des petites structures sans organisation professionnelle et sans coordination. De même, il y a peu de recherche & développement sur les techniques de construction bois moderne, et peu d'actions commerciales.

Enfin, il existe une mauvaise image du bois sur le critère de l'entretien. Pourtant un bateau construit en contreplaqué ne demande pas énormément d'entretien.

Si l'on veut évoluer vers des pratiques plus « vertes », il y a aussi une éducation des consommateurs : prestige du bateau classique en acajou verni !

Aujourd'hui les fabricants disent que le contreplaqué en bouleau ou peuplier ne se fait pas ! Quand on leur demande pourquoi, ils n'ont pas de réponses. Sur un bois comme le peuplier les disponibilités n'existent pas. Pourtant ces contreplaqués ont les mêmes caractéristiques que l'Okoumé c'est du classe 3, des bois qui sont utilisés dans le bâtiment, dans la construction de jeux extérieur pour enfants, des ballasts de méthaniers.

Intervention de la salle : Une des faiblesses est aussi la pourriture qui s'incruste dans le bois suite à un choc ou un problème tel que le mauvais entretien ou la mauvaise ventilation !

Intervention de la salle : Pourquoi dites vous qu'être des petites structures est une faiblesse ?

Pour la filière bois le fait de n'avoir que des petites structures (même si cela est plus agréable pour le travail) fait qu'il y a moins de compétitivités et de possibilité de développement. C'est dommage car produire ensemble permettrait de faire évoluer les techniques et en cela, je pense que c'est un frein au développement des idées.

Aujourd'hui, la construction navale en bois est sur un marché de niche parce que le coût est élevé. Si l'on veut étendre ce marché pour permettre à plus de gens d'utiliser un bateau en bois il faudra faire des efforts de compétitivités. On peut faire beaucoup en travaillant en réseau et en faisant de la série même petite.

Intervention d'Hervé la Prairie : Bien sûr la construction en bois telle quelle est aujourd'hui peut-être une force car ces chantiers sont constitués d'artisans et peuvent répondre à des demandes spécifiques. Mais qu'il y ait des structures plus importantes, des chantiers de taille raisonnable serait je pense une richesse pour le territoire.

Aujourd'hui construire avec du contreplaqué de bouleau revient à moins cher. Le contreplaqué bouleau coûte un peu moins cher mais demande des précautions d'utilisations supplémentaires. Il est plus dense (0,65) avec une qualité mécanique meilleurs.

Intervention de Gilles Romigou / SICOMIN : Dans un bateau comme tu les fabriques peux-tu établir le coût des différentes structures (coques, gréement...) ?

On travaille beaucoup pour avoir ces chiffres car je pense qu'il est important de savoir où il faut concentrer notre travail. Je pense que le prix du bateau est d'environ pour 1/3 la coque, -1/3 pour le gréement et +1/3 dans les finitions.

La technique mise en œuvre pour le dernier bateau (mix de contreplaqué développable et de bois moulé de contreplaqué) pour nous est ce qui se fait de mieux.

Une image « verte »

Pour moi communiquer sur le côté « environnemental responsable » n'est pas viable si ce n'est pas vrai.

Pour cela il faut s'attacher au

- Choix des bois (labels, proximité ...)
- Sélection des produits utilisés (biorésines, peintures, tissus à base de lin ou chanvre...)
- Bonnes pratiques de chantier (gestion des déchets, optimisation de l'utilisation des ressources...)
- Démarche écoconception

Il faudra également faire attention à ne pas creuser encore le différentiel de prix avec les autres matériaux. Il faudra également s'assurer de l'acceptabilité par les clients des planchers en BMT deviendront rapidement gris, est-ce que le client sera prêt à l'accepter ?

Pour moi une journée comme celle-ci est une très bonne initiative et permet la diffusion de l'information sur les techniques disponibles. C'est également important d'avoir des diagnostics et ACV pour déterminer les points les plus importants sur lesquels travailler. Nous travaillons actuellement sur un bateau avec le soutien de l'ADEME et de la Basse-Normandie. Je suis assez curieux de voir les résultats pour que l'on sache où il faudra concentrer nos efforts : est-ce la résine le plus embêtant, les cordages polyester ? Dans les années à venir, il va y avoir beaucoup d'aides pour les chantiers pour faire cela et j'espère qu'il y aura une mise en commun pour connaître les meilleures techniques de construction.

Les préalables

Il faut que la profession s'organise pour mettre en valeur son savoir-faire, développer des projets communs de progrès sur les techniques de construction, de la sécurité au travail, et des matériaux.

Il faut une exploitation intelligente de l'image verte et une volonté de développement de certains acteurs car si aucun chantier ne se développe, la filière de la construction navale en bois ne se développera pas.

Les premiers résultats

- Une amélioration de la compétitivité : arriver à faire plus vite des bateaux encore mieux.
- L'émergence de structures moyennes avec une capacité à améliorer leurs process, à développer des gammes
- Le cercle vertueux
- Certains modèles commencent à être construits en vraie série d'où des prix moins élevés et donc une gamme de client plus large
- Les gains de productivité obtenus permettent de diminuer les prix, d'avoir une action commerciale plus forte, de mieux se faire connaître
- L'audience des bateaux construits en bois s'élargit
- etc...

L'avenir passe, pour moi, par une fédération, un réseau, pour se redéployer ensemble. Il faut que la profession se réunissent pour voir ce qu'il est possible de faire ensemble.

La filière pourrait continuer à « vivoter » comme aujourd'hui avec ses nombreux acteurs. Parce qu'ils sont nombreux ils lancent des nouveautés régulièrement. Mais, pour moi c'est dommage car l'on fait, en bois, des beaux et bons bateaux dans un certain respect de l'environnement et de l'humain.

Intervention de Julian Stone / De Navigatio : Quand aujourd'hui on voit le déploiement des matériaux « écologiques » (biocomposites) le bois pourrait-il reprendre sa place voir devenir de plus en plus concurrentiel ?

Réponse de Nicolas Vivier : Ce qu'il me semble c'est que même si l'on arrive à trouver des biocomposites ou biorésines, ce sera toujours le résultat d'un process de fabrication et l'on sera amené à rationaliser leur fabrication. Le bois qui est un matériau qui arrive tout prêt devrait être utilisé au maximum, quitte à le compléter par ce que l'on a à côté.

Intervention de Claude Martinuzzi de Philonautic : Il y a aussi une partie ludique de la construction en bois qu'il ne faut pas oublier. Chez Philonautic nous avons construit un bateau qui se monte comme un gros lego, c'est un kit puzzle (220

pièces – monté en une journée). Je communique autour d'un projet éducatif qui entre tout à fait dans les propositions du Grenelle de la Mer. Il me semble que j'ai une écoute avec un bateau en bois que je n'ai jamais eu avant. Le bateau en bois fait rêver. Avec sa souplesse, les découpes numériques performantes, on arrive à satisfaire de nombreux clients. Dès qu'il y aura des solutions « bio » pour les collages et peintures il faudra insister pour que le bois redevienne un matériau noble et pour que les usagers se réapproprient la magie de la construction en bois pour soit.

Solution pour la filière bois ?

Les formations aujourd'hui sont orientées vers la charpente traditionnelle mais il n'existe pas de formations pour les métiers pratiqués dans les chantiers d'aujourd'hui.

Les nouvelles techniques pour une construction en bois moins impactante

- **Louis Naudot** / Gérant des établissements DUMOULIN BOIS, Val-de-Marne

L'activité de scierie Dumoulin Bois s'est arrêtée en 1989. J'ai alors repris l'entreprise en négoce en 1990 en faisant des bois exotiques, des bois traités chimiquement. Mais bien rapidement je me suis aperçu que nous allions droit dans le mur.

Il y a une quinzaine d'années j'ai découvert les bois chauffés à hautes températures - une technique intéressante pour les bois de pays. Dans les années 2000, j'ai alors commencé à commercialiser du bois rétifé mais malheureusement j'ai eu beaucoup de problèmes. Le bois cassait. En 2003 j'ai découvert du bois thermo-traité de Finlande par le système ThermoWood que je commercialise depuis 2004. Ce sont des bois du nord et je n'ai eu aucun problème.

A partir de là, il y a 3 ans ½, j'ai découvert la seule technique de bois traité française - hormis les bois rétifés - développée par M. Besson (situé à Pont d'Ain). Je me suis intéressé à cette technique et pendant un an je lui ai fait faire des essais sur différentes essences.

En 2006, j'ai pris la décision de monter un four à haute température (dit de troisième génération) à Champigny-sur-Marne qui est en fonctionnement depuis un an ½ et qui m'a permis de redécouvrir mon métier.

Il y a 30 ans il y avait environ 200 scieries en Ile de France, aujourd'hui il en reste une qui a un matériel de 50 ans d'âge. Il faut dire qu'en l'espace de 20 ans nous n'avons pas été aidés dans la filière bois. Le bois est le matériau le plus déficitaire après le pétrole, soit 2 milliards de déficit en Ile de France. Les politiques sont venues nous voir récemment pour redynamiser la filière. Cela nous a permis de nous rapprocher d'architectes, de donneurs d'ordres, de forestiers, d'exploitants ... ce qui est très positif.

Avec six exploitants forestiers d'Ile de France nous avons monté un projet pour monter un four « hautes températures » et une usine de première et deuxième transformation du bois. Il faut dire qu'il y a un enjeu important en Ile de France dans les années à venir : 3 millions de logement à habiller.

L'importance du BMT pour moi réside dans l'achat de bois local. J'achète ainsi mon bois dans des petites scieries pour garder les petites industries.

Le développement du bois chauffé en France ne fait que commencer.

Il y a aujourd'hui 7-8 unités qui fabriquent des bois rétifés en France qui se regroupent dans la région de Saint Etienne et qui continuent à améliorer leur technique.

Nous avons trois fours Besson

Il existe un four Finlandais en Bourgogne

La technique

Ce procédé consiste à chauffer le bois à haute température dans un four thermique afin de le rendre imputrescible et indéformable. Le but est de préserver le bois contre les attaques d'insectes et d'empêcher les champignons de se développer. En cuisant du bois on le rend durable, on le protège des insectes car on enlève les sucs du bois (matières nutritives).

Le traitement thermique implique de le chauffer à une température d'environ 210°C, dans un four Hydro-Electrique. Il n'y a jamais plus de 15°C d'écart entre l'air extérieur (à l'enfournement) et l'intérieur du four. La chaleur du four prend 1°C toutes les deux minutes. On chauffe l'air qui chauffe le bois. A l'intérieur du four, le bois est chauffé en plusieurs phases. Arrivé à 130°C on fait un premier palier. Les paliers durent entre 10 minutes et 1 heure et servent à uniformiser la température du four.

La montée jusqu'à 210°C se fait paliers successifs. Ensuite on redescend à une température ambiante en conservant à nouveau une période de stabilisation. Durant ces phases, l'injection de vapeur se fait régulièrement à plus ou moins grande intensité et permet au bois d'éviter de s'enflammer tout en lui conservant ses qualités. Avec le système Besson il y a une arrivée de gaz et une arrivée d'eau. L'arrivée de gaz a un brûleur qui se trouve à côté du four et qui produit de l'énergie. On envoie alors la chaleur dans le four qui commence à cuire le bois doucement en air pulsé.

A partir de 170°C on cristallise la cellule du bois qui ne reprend pas d'humidité. Les résineux sont ainsi stabilisés. L'intérêt est que l'on utilise des bois avec un peu de défauts.

Il faut savoir que quand on est entre 200°C-210°C, on n'atteint pas la propriété mécanique du bois. Mais dès que l'on passe à des températures plus haute de 230/240°C on passe à 30 % de propriété mécanique.

Au dessus du four il y a de grosses turbines qui inversent le sens de l'air, d'où des matériaux linéaires en couleur.

On utilise 5 litres de gaz par m³ de bois chauffé. Quand les bois commencent à cuire, ils rejettent des gaz qui repartent en combustion dans le brûleur. C'est une utilisation intelligente du gaz.

Pour refroidir le four on met de l'eau (300l) minéralisée pour refroidir le four, l'eau repart en vapeur. Quand on cuit du bois on détruit une molécule qui protège le bois des ultraviolets ce qui fait qu'il grise beaucoup plus vite. En trois mois le bois aura blanchi puis va griser. Est-ce que le consommateur est prêt à accepter cela !

Un projet de normalisation de bois modifié thermiquement est en cours auprès du FCBA pour l'obtention d'avis techniques en vue d'une certification pour les marchés publics (bardages et terrasses). Nous aurons ainsi des fiches techniques pour chaque essence de bois avec les chiffres de retrait mécanique de résistance, de flexion ... on aura des bases. Le bois modifié représente un intérêt pour la filière bois car on utilise les essences feuillus avec des possibilités d'avenir et enfin un intérêt environnemental puisque cela agit sur la biodiversité de la forêt et de son utilité.

Nous sommes aidés financièrement par OSEO - OSEO a pour mission de soutenir l'innovation et la croissance des PME. Cela va nous permettre d'être plus compétitif, de sortir des bois à moindre coût (moins de fond propre).

Le contreplaqué m'intéresse, je fais actuellement des essais avec des colles blanches. En Suisse, ils travaillent sur un système de collage sans colle mais par frottement. Il y a forcément d'autres solutions que les colles.

En tous les cas, les choses bougent dans la filière bois. Le conseil général de Seine et Marne veut installer un Ecopôle Bois avec une usine de chanvre, et des entreprises de la filière bois.

- Gregg Colp / Gérant de DRAGONKRAFT - www.dragonkraft.com

Dragonkraft est une petite équipe avec moi (Gregg Colp) et beaucoup de bénévoles. Nous avons monté cette société il y a trois ans pour construire des bateaux en strip-planking. J'ai voulu échapper à la chimie que j'utilisais depuis 25 ans et pour cela j'ai recherché un peu partout, des produits qui se faisaient. J'ai trouvé en Angleterre, une résine utilisée pour les planches de surf et j'ai commencé à travailler avec cette résine. Maintenant je travaille sur la construction de petits bateaux avec cette résine.

Aujourd'hui il y a beaucoup d'initiatives de construction en fibres naturelles qui voit le jour mais elles sont toujours avec des résines toxiques. Moi j'utilise pas mal de verre qui est constitué de silicium. C'est un élément très abondant dans la croûte terrestre. Il a également un autre avantage c'est qu'il laisse passer la lumière pour les résines qui durcissent aux UV.

J'ai aussi créé une colle (éco-poxy) avec des éléments naturels et un petit élément toxique mais totalement renouvelable. C'est une colle qui n'est pas dangereuse pour l'environnement. L'éco-poxy s'utilise sans soucis entre 15 et 40°C, il peut également être utilisé en revêtement sur le bois.

Nous avons construit deux embarcations avec la résine UV-L dont un kayak de 12 -13 kilos. La résine est beaucoup plus souple mais au niveau de la résistance mécanique c'est très résistance. Nous avons construit le même bateau avec la fibre de basalte qui fait lui 8 kilos. Aujourd'hui, je commence des essais avec des microbilles de caoutchouc pour faire un matériau qui pourrait servir à construire des zodiacs.

Dragonkraft recherche des partenaires, des opérateurs pour la production à grande échelle de ses produits et la distribution de l'éco-poxy (disponible dans peu de temps).

En ce qui concerne l'isolation, nous avons également réussi à produire une mousse qui est 90% naturelle qui pourrait servir d'isolant, le seul problème est la mise en œuvre.

La philosophie

Nous recherchons le produit de base qui ne perturbe pas la chaîne alimentaire. Par exemple l'huile de lin que j'utilise dans l'éco-poxy est utilisé dans l'alimentaire comme produit diététique mais pas comme aliment de base.

De Koning vient de sortir une nouvelle résine écologique qui marche bien mais qui est fabriqué avec le maïs et le soja.

Notre éco-poxy ne contient pas de bisphénol - un composé chimique de la même famille que les PCD (interdit depuis les années 70). Les personnes qui l'utilisent n'ont donc pas de problèmes d'allergie. On conseille tout de même d'utiliser les gants et le masque car c'est un produit industriel mais beaucoup plus sain pour la santé.

Nous sommes en train de créer une marque et faire les démarches auprès des organismes nécessaires pour lancer l'éco-poxy. Le problème avec les brevets est simple : si je pause le brevet tous le monde aura les secrets de la composition.

Intervention de la salle : Je recherche des informations sur votre produit pour un architecte (documentation, prix, garantie du produit ...).

Réponse de Gregg Colp / Dragonkraft : Je suis en train de faire une documentation sur les produits. En ce qui concerne les prix, ils sont environ les mêmes que l'époxy traditionnel. Le produit est fabriqué à Cannes et viendrait de là bas si il devait être livré.

Bien sûr tout le monde voudrait des garanties de durabilité sur des choses reconnus mais il n'existe pas un autre époxy avec une garantie de vieillissement (fait approuvé par G. Romigou de SICOMIN dans la salle). Je fais actuellement les tests mais je ne vois pas pourquoi moi je devrais fournir une garantie quand les autres ne le font pas. La résine fonctionne comme toute autre résine avec plus de flexibilité.

Intervenant de la salle : L'époxy c'est quoi ?

Réponse de Gregg Colp / Dragonkraft : C'est l'union de deux éléments : la résine et le durcisseur oxygénée et aligné. La résine UV-L est à base de l'huile de lin qui est un produit que l'on peut utiliser sans soucis pour l'agriculture. Il est durcit avec un acide utilisé dans la chaîne alimentaire (produit naturel). Un autre élément est minéral.

Intervention Nicolas Vivier / ICARAI : Le verre, si il est vrai qu'on le trouve à l'infini, demande énormément d'énergie pour sa fabrication.

Réponse de Gregg Colp / Dragonkraft : Nous ne sommes pas une grosse structure nous essayons de faire le maximum. Mais nous avons pour projet de continuer dans la Recherche & Développement. Le but est de produire des bateaux petits et des plus grands.

- Gilles Romigou / SICOMIN

Nous ne savons pas faire comme Dragonkraft. Mais, nous cherchons nous aussi des solutions. L'industrie de la chimie nous permet d'évoluer. Nous avons une filière pin et cette industrie nous permet de produire une résine composée à 55% de produits verts avec des fiches techniques (tenues aux UV, vieillissement, reprise d'eau ...). C'est notre métier et nous en avons les moyens, c'est probablement la différence entre lui et nous.

Mais il faut savoir que même si nous avons utilisé des produits « verts » la molécule a toujours la même tête et les mêmes inconvénients. Quand vous prenez de l'éthanol issu du maïs, ça reste de l'éthanol.

Quels sont les avantages et inconvénients de ces produits ? Ce sont de produits très jaunes, ambrés, qui sont humides, voire poisseux en surface.

On a développé une résine (Greenpoxy 55) pour le marché du Loisir et une résine de surf sourcée verte à 45%. (Marque Cobra, BIC ...)

Intervention de la salle : Je recherche un époxy avec laquelle on peut travailler avec des températures basses.

D'un point de vue pratique nous avons des résines qui prennent à 0°C voire - 5/-10°C, la difficulté de ces résines là c'est la viscosité. Mais si les températures sont trop basses il n'y a plus de pénétration dans les supports et la consommation du produit augmente.

On cible des produits qui correspondent à des zones géographiques, le produit à tout faire on ne l'a pas.

Voilà ce qu'aujourd'hui notre connaissance de la chimie nous permet de faire. Mais la chimie nous fera évoluer peut-être avec des gens comme Gregg de Dragonkraft.

Nous avons choisi des filières issues du pin ou du sapin car ces sont des produits disponibles, un peu vertueux (pas cultivé). Par exemple les essences de térébenthine sont issues du pin.

Intervention de Claude Martinuzzi de Philonautic : Les multimonos sont construits avec des résines RESOLTEC (pour joints congés). Et j'ai construit en Martinique avec des températures de 33°C avec des préparations de 100 ou 200 grammes. J'ai également construit à Douai, avec l'école des mines à -0°. La polymérisation est entre ¼ heure et 8 jours.

Intervention d'Hervé la Prairie : Existe-il d'autres produits pour les bateaux où vous pensez avoir fait des pas dans la bonne direction ?

Nous avons au catalogue deux systèmes UV. Le problème des systèmes UV c'est son hyper toxicité. Nous n'avons pas trouvé en terme de chimie adaptée à nos besoins de toxicité admissible pour le grand public (pour l'industrie il n'y a pas de problèmes). Deuxième aspect des choses : aujourd'hui, on rencontre des problèmes d'état de surface avec ces produits là.

Intervention de la salle : On parle beaucoup de bio source mais qu'en est-il du bio devenir ? Une part de la recherche est-elle consacrée au recyclage ?

Une résine époxy une fois mélangée et durcie est irréversible et je ne sais pas ce que l'on peut en faire. L'époxy a émergé dans la construction navale car il a une performance de durabilité, de tenue à l'eau. Par contre on sait que les UV mangent bien les résines époxy. Le déchet reste un déchet.

Aujourd'hui REACH - REACH doit permettre de recueillir un grand nombre d'informations sur les propriétés des substances chimiques produites ou importées - va imposer aux producteurs de produits chimiques, de savoir ce que fait le client ultime avec le produit, pour avoir un suivi du devenir de la filière.

Il y aura aussi très prochainement une participation (écotaxe) pour la récupération de récipients.

Le matériau le plus écologique pour faire un bateau aujourd'hui de façon industrielle est le polyéthylène. On peut le

recycler 100 fois. Maintenant le problème du polyéthylène est connu. On sait faire des kayaks, des petites embarcations mais après on ne sait pas faire.

Nos produits doivent répondre au marché et ce n'est pas du tout à l'ordre du jour. Les constructeurs cherchent à construire vite et aujourd'hui certains chantiers essaient tout simplement de survivre !

Intervention de Claude Martinuzzi de Philonautic : Malheureusement le lobbying pétrolier a forcé le déclin du chanvre dans les années 1960. Il était utilisé dans la papeterie et le textile et a été détrôné par les fibres synthétiques. Peut-être serait-il judicieux à vous de reprendre les recherches sur ces fibres naturelles.

Réponse : Attention, la filière lin existe aujourd'hui car elle est subventionnée, pourquoi ? Parce que le lin textile est parti en Chine.

Conclusion, bilan et ouverture sur l'avenir

Hervé la Prairie : Quelles sont les perspectives ? Il faut essayer de se porter à dans 5-10 ans et voir si maintenant nous pouvons être optimiste et faire avancer les choses. Si il faut se placer dans un optique de redéploiement de la construction en bois il est intéressant de dire que déjà les discussions sur des premières constructions en bois thermotraités avec des colles écologiques ont commencé.

Julian Stone : Des chercheurs de l'Université de Bretagne comme Christophe Baley, travaillent sur la production de coques de bateaux compostables.

Gilles Romigou : Les constructions en PLA ou acide polylactique (polymère entièrement biodégradable qui peut-être obtenu à partir de maïs) - est à terme, je pense, faisable. Christophe Baley travaille sur les technologies thermoformable, plutôt en plaque ou en feuille que l'on déforme.

Hervé la Prairie : Cette technique a trois freins qui sont avancés par Christophe Baley lui même :

- Il utilise pour la polymérisation de l'amidon de pomme de terre (ou maïs) qui est en concurrence avec la production alimentaire.
- Les fibres végétales et le lin en particulier ne supportent pas très bien les ondulations trop fortes, un frein pour construire des bateaux d'une certaine taille.
- La durée de vie est limitée si l'étanchéité n'est pas bonne.

Hervé la Prairie : Y a-t-il un avenir pour les bateaux à clin ? La construction d'un bateau à clin demande moins de bois. Pourquoi ce type de construction ne se développe-t-il pas ?

Gilles Romigou : C'est vrai que la technique de la construction à clin disparaît. Si c'étaient des bateaux légers, la manœuvre était colossale. La technique n'est pas marginale mais un bateau correspond à un projet, à une forme d'utilisation. Plusieurs modèles à clin en contreplaqué sont performants car les bateaux sont plus léger (9 mm au lieu de 15mm). Le recouvrement correspond à 5-10% avec moins de bois et donc moins de colles.

Michel Phillippe : Je pense que la mise en œuvre du bois BMT devrait être essayée aux ateliers de l'enfer. En tant que lieu de formation on se doit de tester des solutions.

Marc Dufeuil (an Aocher) -<http://an-aocher.jimdo.com>

Je fais construire un catamaran de 12 mètres en aluminium accessible à mon handicap (handicap moteur). Je voudrais associer le bois à l'emménagement du bateau et les nouvelles propositions présentées cet après-midi me plaisent Je serais très intéressé que mon bateau devienne une vitrine de ces nouveaux matériaux.

Je programme de faire deux voyages, un vers l'Europe septentrionale, l'autre vers la Méditerranée et l'Atlantique. Les

escales seront un moment idéal pour faire la promotion de ce qui se fait dans l'éconavigation et de ces nouvelles alternatives.

Philippe Gredat (Parc naturel marin d'Iroise) - <http://www.parc-marin-iroise.gouv.fr>

Réduire l'impact de la plaisance sur le milieu marin nous paraît intéressant même si cela est encore à un stade expérimental. Le Parc va très prochainement s'équiper d'une annexe qui servira entre l'Île Tristan et le continent et a pour projet de s'acheter deux semis rigides. Ce ne sont pas des bateaux idéals au niveau de l'écologie mais nous avons essayé de mettre des petits plus. Le Parc naturel marin d'Iroise se doit un peu de montrer l'exemple. Il existe également un projet de bateau océanographique en collaboration avec l'IUEM (Brest).

Intervention dans la salle : Comment faisons nous avons l'apparition des produits toxiques ?

Michel Philippe : La pirogue monoxyde semble être l'ancêtre des bateaux : un simple tronc creusé qui apparaît pendant la Préhistoire.

L'utilisation de produits indésirable est récente. L'apparition du minium correspond à la chimie du plomb au XIX siècle. De même le chanvre a été pendant des siècles une plante de première nécessité (tissage, cordage, papier, l'huile pour l'alimentation, la médecine) avant de quasi disparaître. Dans le processus de calfatage, on utilisait pour un bateau de travail de l'huile de chanvre et du minium de plomb.

Julian Stone : Dans le monde celtique les moines fabriquaient des bateaux en peau en toile collée. On utilisait la peau des dos de vache, tannées à l'écorce de chêne et graissée à cœur avec du suint de laine de mouton. Le cuir était étanche, imputrescible, et durable.

Les techniques que les hommes ont su trouver à chaque époque se sont perdues.

Nicolas Vivier : On aborde plein de questionnement, sans élément objectif. Un objectif pour EcoNav serait de rassembler un maximum de données sur les ACV et les analyser pour identifier les points qu'il faut travailler ou les impasses. Il va y avoir beaucoup de bateaux différents, de mises en œuvre différentes ... Ce serait intéressant d'avoir ces résultats analysés.

Hervé la Prairie : Ce travail est commencé avec le cahier de charges de l'éconavigation. Pour cela nous nous appuyons sur l'outil Cap Vert développé par l'UBS de Lorient.

Louis Naudot : Je serais heureux de collaborer à la construction d'un bateau avec Gregg Colp.

Hervé la Prairie : Les ateliers de l'enfer ont également montré leur envie de tester les nouveaux matériaux. Il me paraît important également de collaborer avec les chantiers locaux et d'impliquer les professionnelles dans ces initiatives. Le faire sur l'ensemble de la France (3 ou 4 sites) avec des compétences différentes et des types de bateaux différents avec une analyse différente me semble également important.