

# LES RISQUES LIES A LA MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS

## ISOLANTS D'ECOCONSTRUCTION. <sup>◇</sup>

**Dr Ghislaine SERRANO-DUCHALET - Dr Suzanne DEOUX**

Si les risques sanitaires sont connus dans la construction traditionnelle, les produits de construction dits « bio-sourcés » jouissent d'une notoriété « d'absence de risque ». Un matériau dit « naturel » ou écologique est-il réellement un matériau sain ? Un matériau recyclant des déchets industriels ne présente-t-il aucun risque sanitaire ? Les critères environnementaux sont-ils suffisants pour garantir l'innocuité d'un matériau ? L'engouement actuel des maîtres d'ouvrage pour ces solutions constructives alternatives intègre-t-il aussi les enjeux sanitaires, en particulier, lors de leur mise en œuvre ? La sensibilisation des entreprises et de leurs salariés est nécessaire pour limiter les expositions aux poussières organiques, aux spores fongiques, aux retardateurs de flamme, aux insecticides... lors de l'application des produits d'écoconstruction.

### **1 - INTRODUCTION**

Le bâtiment est le premier environnement de l'homme par sa proximité et par le temps passé. La qualité de cet environnement bâti se mesure habituellement par sa durabilité, sa sécurité, son utilisation, son entretien, mais aussi par son impact sur la santé : **soit lors de la mise en œuvre** (construction ou réhabilitation) d'où la création en France de la médecine du travail en 1946, **soit lors de l'occupation**. Ainsi, la notion **d'écoconstruction** est apparue à la fin des années 1960. L'écoconstruction a pour objectif la réalisation de bâtiments à faibles impacts environnementaux par leur intégration respectueuse dans le milieu naturel, rural ou urbain, par l'économie de matières premières et d'énergie, par l'utilisation raisonnée de ressources locales et naturelles. Cette vision constructive participe à la stratégie du développement durable en raison de l'interaction du bâtiment avec tous les facteurs environnementaux : air, eau, énergie, déchets, végétation, transports.

De nouveaux chantiers apparaissent où sont utilisés des matériaux dits « naturels », synonymes de sains pour beaucoup d'acteurs du bâtiment. Est-ce que les matériaux naturels, écologiques, ou recyclant des déchets sont réellement des matériaux sains ? Si

---

<sup>◇</sup> Dr Ghislaine SERRANO-DUCHALET, médecin du travail service santé travail SRAS-BTP (SRAS-BTP, service régional d'action sociale du bâtiment et de travaux publics. 11 Boulevard des récollets 31078 Toulouse cedex) et médecin conseil OPPBTP (OPPBTP, organisme professionnel de prévention pour le bâtiment et les travaux publics) [ghislaine.serrano@wanadoo.fr](mailto:ghislaine.serrano@wanadoo.fr)

Dr Suzanne DEOUX, Professeur associé à l'Université d'Angers - Ingénierie des Stratégies de santé dans les bâtiments – ISSBA (ISSBA, Institut supérieur de la santé et des bioproduits d'Angers-UFR Sciences Pharmaceutiques et Ingénierie de la Santé Consultante MEDIECO (MEDIECO, Qualité Santé en maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. [www.medieco.info](http://www.medieco.info))

la dangerosité des poussières de bois et de silice, la toxicité des colles et des produits de traitement des bois sont connues, qu'en est-il de ces nouveaux matériaux ?

## **2 – RISQUES LIÉS A LA NATURE DES ISOLANTS D'ECOCONSTRUCTION**

Si les maladies professionnelles liées à la mise en œuvre des produits traditionnels de construction relèvent de divers tableaux du régime général (TRG), les risques liés à la mise en œuvre des produits « bio-sourcés » sont peu connus et peu étudiés à ce jour.

### **2-1 Les isolants végétaux**

#### **• Le chanvre, le lin, le coton, la cellulose, le liège et les fibres de bois**

Les matériaux d'isolation issus de ces différentes matières premières sont proposés sans liant (vrac, flocons, soufflage, projection) ou avec liant (en rouleaux ou en panneaux semi-rigides). Ce dernier est le plus souvent du polyester représentant 15 à 20 % du produit. Des liants à base d'amidon de maïs commencent à être utilisés dans des isolants de fibres de bois et de chanvre. Les panneaux de fibres de bois fabriqués par méthode humide sont liés par la résine du bois, la lignine alors qu'avec un procédé à sec, le liant est du polyester ou du polyuréthane.

Ces produits d'origine végétale présentent une fragilité particulière aux conditions d'humidité sur les chantiers avec, pour corollaire, le risque d'un développement fongique qui peut être une source d'exposition lors de la mise en œuvre.

Bien que les études disponibles concernent les utilisations de ces matières végétales dans l'industrie et non dans la construction, les risques sanitaires sont liés à l'inhalation de poussières organiques lors de la mise en œuvre. L'exposition respiratoire est majorée lorsque ces produits sont répandus en vrac ou soufflés. Elle peut entraîner l'apparition de rhinites, d'asthmes professionnels pouvant se compliquer d'insuffisance respiratoire chronique, de pneumopathies d'hypersensibilité (bronchoalvéolites et fibrose pulmonaire). Ces affections sont inscrites au tableau des maladies professionnelles du régime général (TRG 66 et 66 bis) pour des travaux en présence de protéines en aérosol ou de spores de moisissures contaminant des particules végétales. La concentration en allergènes fongiques des produits isolants végétaux varie selon les conditions climatiques lors de leur récolte. Elle peut être très élevée après des périodes pluvieuses. Des syndromes respiratoires obstructifs ou des broncho-pneumopathies chroniques obstructives sont aussi mentionnés au TRG 90A/B par inhalation de poussières textiles végétales (coton, lin, chanvre).

A la différence des laines minérales, la constitution fibreuse de ces matériaux a donné lieu à très peu d'études expérimentales qui ont toutefois mis en évidence le caractère pro-inflammatoire des fibres de cellulose, comme le mentionnait déjà l'INSERM, en 1999,

dans son rapport sur les « Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amiante ».

L'innocuité de l'exposition aux additifs n'a pas fait l'objet d'une réelle évaluation sanitaire. Il s'agit des antifongiques, des insecticides, des ignifugeants, des liants polyesters ou issus de la chimie verte. Les ammoniums quaternaires sont utilisés dans les isolants alternatifs comme retardateurs de flamme et antifongiques. L'inhalation de ces composés est responsable de rhinites et d'asthmes professionnels, même si les travaux répertoriés dans le TRG 66 ne concernent, pour l'instant, que la désinfection. Très récemment, les composés de bore (acide borique et tétraborate de sodium) ont été classés toxiques pour la reproduction R2 par l'Union européenne. Ils sont utilisés dans les isolants végétaux pour les mêmes propriétés que les ammoniums quaternaires. Pour éviter la dégradation des isolants à base de fibres textiles par les insectes (mites), ces produits reçoivent un traitement à base de pyréthrine de synthèse, en général, la perméthrine. Quelques symptômes d'irritation oculaire, cutanée ou respiratoire ne sont pas exclus lors de la pose. Pour le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), la perméthrine est inclassable quant à sa cancérogénicité (groupe 3) alors que l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) l'a classé cancérogène possible pour les utilisations non alimentaires.

- **La paille**

Après l'utilisation dans le torchis, la paille est employée dans la construction de murs en ballots compressés et enduits généralement de chaux. Il existe aussi des panneaux pour murs et plafonds en paille compressée et contre-collée par du carton. Contrairement au foin qui se décompose et qui est évidemment à proscrire, la paille a une certaine pérennité. Lors de la pose, les ballots doivent être bien secs. La durabilité de la paille s'explique par sa perméabilité à la vapeur d'eau. Une humidité qui ne peut s'évacuer conduit inévitablement au pourrissement de la paille et au développement de moisissures. Les travaux effectués en présence de spores de moisissures contaminant des particules végétales peuvent avoir des conséquences sanitaires respiratoires allergiques les risques sanitaires reconnues maladies professionnelles TRG 66.

## **2-2 Les isolants animaux**

- **La laine de mouton**

Pour éviter le risque de dégradation par les mites, les isolants en laine de mouton liée avec 12 à 15 % de polyester reçoivent un traitement antimite qui est, soit un dérivé d'urée (MITIN®), soit de la perméthrine, soit des composés de bore. Les risques sanitaires possibles lors de la mise en œuvre ont été évoqués plus haut.

- **Les plumes de canard**

Les isolants sont composés de 70 % de plumes traitées antifongique avec des sels d'ammonium quaternaire, de 10 % de laine de mouton traitée antimite avec de la perméthrine et de 20% de fibres polyester comme liant. Les risques liés à l'inhalation de poussières et d'aérosols de protéines animales sont reconnus en maladies professionnelles TRG 66.

### 3- LA PREVENTION DES RISQUES

La mise en œuvre des isolants d'éco-construction ne déroge pas aux prescriptions habituelles de prévention des risques sur les chantiers du bâtiment. La prévention doit être adaptée aux modes de pose en privilégiant toujours la méthode la moins poussiéreuse, la moins productrice d'aérosols et la moins salissante. La pénétration respiratoire est limitée en évitant la production de poussières par des découpes avec des outils manuels (couteaux à isolants, massicots) et, si nécessaire, avec des appareils à vitesse lente ou avec une aspiration intégrée. La prévention collective lors de la pose d'isolants sur les chantiers doit être toujours envisagée en priorité. La protection respiratoire de type P3 s'avère néanmoins indispensable ainsi que le port de lunettes. Les recommandations habituelles d'hygiène doivent réduire également le risque de pénétration cutanée.

### 4- CONCLUSION

L'objet de cette publication est d'amorcer une réflexion : est ce que les matériaux naturels, écologiques, ou recyclant des déchets sont des matériaux sains ?

Il est important d'informer les employeurs et les salariés que le terme « écologique » ne signifie pas automatiquement « non dangereux pour la santé ». Se renseigner sur la composition chimique du produit utilisé, lire les étiquettes, récupérer les fiches de données de sécurité et les fiches de déclarations environnementales et sanitaires, contacter le médecin du travail, reste toujours pertinent avec les produits dits « naturels ».

Une fiche comparative de synthèse, jointe en annexe, apporte l'information nécessaire aux entreprises du bâtiment et aux compagnons sur la nature des matériaux écologiques.

Des labels existent, souvent avec des exigences très différentes. Ils sont néanmoins une aide au choix de produits à plus faible impact environnemental, mais également sanitaire : écolabel européen (<http://europa.eu.int/ecolabel>), label Natureplus ([www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)), label allemand Ange Bleu ([www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)), label Emicode EC1 ([www.emicode.de](http://www.emicode.de)).

### **Bibliographie :**

- 1- Déoux S.- Déoux P.- Le guide de l'habitat sain. : Habitat Qualité Santé pour bâtir une « santé durable »- Medieco éditions -2ème édition ; 2004 ; 537 p
- 2- Recommandation adoptée par comité technique national des industries du bois, ameublement, papier et carton, textile, vêtements, cuirs et peaux, pierres et terres à feu le 24 mai 2005 modifiée le 1 juin 2006, Direction des risques professionnels
- 3- INRS – Dossier Web Les Fibres, mise à jour 17-04-2008
- 4- INRS – Dossier Web Les Risque cancérigène en milieu professionnel, mise à jour 21-03-2007
- 5- INRS – Dossier Web Recommandation R418 – Industries textiles transformant les fibres végétales (coton, lin, chanvre, sisal) Amélioration des conditions de travail - 2005 2p
- 6- INRS – Dossier Web Risque chimique, mise à jour 18-09-2008
- 7- INRS – Dossier Web Les solvants, mise à jour 18-01-2007
- 8- INRS – Les maladies professionnelles -Guide d'accès aux tableaux de régime général et du régime agricole de la sécurité sociale- ED 835 -7 ème édition- Novembre 2008 -360 p

**En annexe, page suivante : Tableau éco-construction**

Type d'isolant Nature des risques	Divers additifs variables selon les fabricants	Effets santé	Maladie Professionnelle	Protection collective PRORITAIRE	Protection individuelle
<b>Chanvre</b> Poussières Teneur en silice non négligeable Produits chimiques Microorganismes Psoques (insectes)	- liant polyester ou amidon de maïs (laines) - silicate de sodium (vrac) - chaux (enduit et béton de chanvre) - bitume (granulats) - retardateur de flamme : ammoniums quaternaires ou acide borique et tétraborate de sodium	- rhinite, asthme - insuffisance respiratoire - pneumopathie d'hypersensibilité (bronchoalvéolite et fibrose pulmonaire) - syndrome respiratoire obstructif aigu - bronchopneumopathie chronique obstructive - rôle des endotoxines bactériennes - rôle des mycotoxines - acide borique et tétraborate de sodium classés reprotoxiques R2 - Rapport INSERM 1999 : non considéré	<b>TRG66 TRG66bis TRG 90</b>	- capter les poussières à la source  - utiliser les techniques moins poussiéreuses	- masque filtrant FFP3 - vêtements de travail - gants (chaux)
<b>Cellulose</b> Fibres Poussières Produits chimiques Microorganismes	- papier journal recyclé (encres) - liant polyester ou polyéthylène (ouate) - antifongique et retardateur de flamme : acide borique et tétraborate de sodium - hydroxyde d'aluminium	- poussières : effets peu connus ? - rôle des endotoxines bactériennes : asthme, alvéolite, .... - Rapport INSERM 1999 : Biopersistance élevée et effets inflammatoires - Mesures NIOSH : 8000 fibres /l lors du soufflage et flocage 55 mg/m <sup>3</sup> de bore (combles) - acide borique et tétraborate de sodium classés reprotoxiques R2	<b>TRG66</b>	- capter les poussières à la source  - utiliser les techniques moins poussiéreuses	- masque filtrant FFP3 - vêtements de travail - lunettes de protection lors de l'insufflation, de la projection et de l'épandage
<b>Coton</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant polyester (laine) - insecticide antimite : perméthrine - retardateur de flamme et antifongique : ammoniums quaternaires ou acide borique et tétraborate de sodium	- rhinite, asthme - insuffisance respiratoire - pneumopathie d'hypersensibilité (bronchoalvéolite et fibrose pulmonaire) - syndrome respiratoire obstructif aigu - bronchopneumopathie chronique obstructive - rôle des endotoxines bactériennes - rôle des mycotoxines - acide borique et tétraborate de sodium classés reprotoxiques R2 - Rapport INSERM 1999 : non considéré	<b>TRG66 TRG66bis TRG 90</b>	- capter les poussières à la source  - utiliser les techniques moins poussiéreuses	- Masque filtrant FFP3 - Vêtements de travail - lunettes de protection lors de l'application par soufflage
<b>Fibres de bois</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant : • lignine du bois dans procédé humide • liant polyester ou PVA ou amidon de maïs dans procédé sec • ciment magnésien • bitume ou paraffine (étanchéité sous toiture) - retardateur de flamme et antifongique : ammoniums quaternaires	- lésions eczématiformes - conjonctivite, rhinite, asthme - pneumopathie d'hypersensibilité (bronchoalvéolite et fibrose pulmonaire) - cancer des fosses nasales, de l'éthmoïde et des autres sinus - émissions de COV (panneau bituminé sous toiture)	<b>TRG47 TRG66bis</b>	- capter les poussières à la source  - utiliser les techniques moins poussiéreuses	- Masque filtrant FFP3  - Vêtements de travail
<b>Laine de mouton</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant polyester ou polypropylène - insecticide antimite : sulcofuron (Mitin FF®) ou perméthrine - retardateur de flamme et antifongique : ammoniums quaternaires ou acide borique et tétraborate de sodium	- inflammation respiratoire - rôle des endotoxines bactériennes - acide borique et tétraborate de sodium classés reprotoxiques R2	<b>Suspicion TRG66</b>	- capter les poussières à la source  - utiliser les techniques moins poussiéreuses	- Masque filtrant FFP3  - Vêtements de travail
<b>Plumes de canard</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant : polyester - retardateur de flamme et antifongique : ammoniums quaternaires - insecticide antimite : perméthrine	- rhinite, asthme - insuffisance respiratoire - pneumopathie d'hypersensibilité (bronchoalvéolite et fibrose pulmonaire) - syndrome respiratoire obstructif aigu - bronchopneumopathie chronique obstructive - rôle des endotoxines bactériennes	<b>TRG66 TRG66bis</b>	- éviter dispersion des plumes	- Masque filtrant FFP3  - Vêtements de travail
<b>Lin</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant polyester - retardateur de flamme et antifongique : ammoniums quaternaires ou acide borique et tétraborate de sodium - insecticide : perméthrine - pulvérisées silicate de sodium	- Moins de poussières/cellulose - Rhinite, asthme - Insuffisance respiratoire - Fibrose, alvéolite - Risque endotoxines bactériennes - acide borique et tétraborate de sodium classés reprotoxiques R2 - Rapport INSERM 1999 : non considéré	<b>TRG66 TRG 90</b>	- Capter poussières à la source - Techniques moins poussiéreuses	- Masque filtrant FFP3 - Vêtements de travail
<b>Paille</b> Poussières Microorganismes	- barbotine à la chaux (contre les rongeurs) - enduits intérieur et extérieurs (chaux)	- allergie ? - risque moisissures	<b>Suspicion TRG66</b>	- Eviter humidité	- Masque filtrant FFP3 - Vêtements de travail - gants (chaux)
<b>Liège</b> Poussières Produits chimiques Microorganismes	- liant : résine naturelle (subérine) ou polyuréthane (panneau) - granulats (vrac)	- pneumopathie d'hypersensibilité (bronchoalvéolite et fibrose pulmonaire) - émission de COV	<b>TRG66bis</b>	- Eviter humidité	- Masque filtrant FFP3 - Vêtements de travail