

LA PRESERVATION DES BOIS DANS LA CONSTRUCTION



DIDIER Michel
2005

Responsable en Entreprise : M. Jean Claude TREMSAL



REMERCIEMENTS

Erreur ! Signet non défini.

INTRODUCTION	3
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	4
1. Historique	4
2. Implantation	4
3. Son savoir-faire	5
II. MON TRAVAIL DANS L'ENTREPRISE	7
1. Problématique	7
2. Présentation de la réglementation française pour la préservation des bois dans la construction	7
2.1 <u>les directives européennes (1), (2), (3)</u>	7
2.2 <u>la loi et les décrets relatifs aux termites</u>	8
2.3 <u>La responsabilité « constructeur fabricant » (1)</u>	13
2.4 <u>les normes de durabilité et de préservation du bois (4)</u>	14
3. Les facteurs influents du développement des agents d'altérations	18
3.1 <u>Les raisons de l'attaque biologique (6)</u>	18
3.2 <u>Les conditions ambiantes de l'attaque biologique (6)</u>	18
3.3 <u>Le risque insecte (11)</u>	19
3.4 <u>le risque champignon lignivore (11)</u>	23
3.5 <u>Point particulier propre aux parois respirantes (24)</u>	24
3.6 <u>Synthèse sur les facteurs influents</u>	25
4. Les moyens de préservations utilisés contre les agents destructeurs	26
4.1 <u>L'influence du mode constructif des maisons</u>	26
4.2 <u>La lutte biologique (5), (11), (12)</u>	27
4.3 <u>Les méthodes anciennes préventives</u>	28
4.4 <u>Les méthodes actuelles</u>	32
4.41 <u>le traitement préventif des bois (11), (12), (13)</u>	32
4.42 <u>le traitement curatif des bois (11), (12)</u>	40
4.5 <u>Les méthodes alternatives</u>	44
4.6 <u>Les méthodes de préservation des bois de l'Allemagne</u>	57
4.7 <u>Les normes des pays anglo saxons (26)</u>	70
5. Les solutions de préservation à privilégier	72
5.1 <u>Conception générale envisageable</u>	72
5.2 <u>Le problème des garanties</u>	73



<u>5.3</u>	<u>Le recyclage des bois traités (25)</u>	73
<u>5.4</u>	<u>Application des produits de préservation en surface ou essence à durabilité naturelle</u>	74
<u>5.5</u>	<u>Application des méthodes de préservation allemandes (23)</u>	75
<u>5.6</u>	<u>Prise en compte du risque termites souterrains et fourmis</u>	80
	REMARQUES DE CONCLUSION	85
	ANNEXE 1 : La loi termite n°99-741 du 8 juin 1999	86
	ANNEXE 2 : Le Décret n°2000-613 du 3 juillet 2000	89
	ANNEXE 3 : L'Arrêté du 10 août 2000 « modèle d'état parasitaire	93
	ANNEXE 4 : Le projet de Décret et le projet d'Arrêté d'application relatif à la protection des ouvrages contre les termites et autres insectes xylophages	96
	ANNEXE 5 : Information sur la dose létale DL50 (21)	98
	ANNEXE 6 : Classement toxicologique des substances actives présentes dans les produits certifiés par le CTBA (21)	99
	ANNEXE 7 : Fiche de données de sécurité du TERMIBIO	103
	ANNEXE 8 : Fiche de données de sécurité du TERMIFILM	108
	ANNEXE 9 : Fiche de données de sécurité des Appâts RECUTE II avec l'insecticide hexaflumuron	113
	ANNEXE 10 : Rapports d'essais et fiche de sécurité des produits issus du brevet Insect Killer	118
	ANNEXE 11 : fiche de sécurité d'un produit CCA	128
	BIBLIOGRAPHIE	129



INTRODUCTION

Pour ce stage de fin d'études, je souhaitais avoir une expérience supplémentaire dans la construction bois, domaine qui me passionne depuis mon enfance.

Sensible à notre environnement, je souhaitais particulièrement m'investir pour la construction bioclimatique.

En lisant le journal du bois, je m'aperçois qu'une petite entreprise de construction biologique et bioclimatique avance intelligemment. Séduit par l'esthétique de ces maisons et par la démarche menée par l'entreprise, les premiers contacts s'établissent sur un salon. Jean Claude TREMSAL, le chef d'entreprise m'a tout de suite accepté pour ce stage de fin d'études.

Le sujet proposé m'a intéressé et a consisté à faire un bilan un « état de l'art » sur la préservation des bois dans la construction en France mais aussi en dehors. Il s'agit d'un domaine très vaste et complexe qui demande du temps pour recueillir des informations. Ce travail bibliographique est une base de données utilisable pour toute entreprise de construction s'intéressant à la préservation.

Après une présentation rapide de l'entreprise donnant un aperçu de son fonctionnement et de ses orientations, je vous présente ma synthèse.

Mon étude comporte quatre parties principales :

- La première présente un état des lieux sur la réglementation française en matière de traitement des bois dans la construction,
- La seconde partie présente les agents d'altérations ainsi que leurs conditions de développement
- La troisième décrit ensuite les différentes méthodes de préservation pratiquées.
- La dernière est consacrée à des propositions qui sont établies à partir des données précédentes

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

1. Historique

Tout commence il y a environ sept ans. Jean Claude Tremsal, passionné de constructions bioclimatiques et convaincu du bienfait que peut apporter une maison bois bien construite, fonde la société [la Vieille Montagne](#), négoce de matériaux écologique. Quelques années plus tard, il crée la [Vieille Montagne Construction](#) et développe un concept de maisons biologiques et bioclimatiques. Depuis ce jour, il ne cesse de promouvoir ce type d'habitation avec l'appui de son personnel.

Cette jeune entreprise atteint aujourd'hui un effectif de 18 personnes. Son dynamisme et son ouverture lui permette se développer de jour en jour et d'améliorer le produit.

Depuis le début de l'année, vient de se créer [la Vieille Montagne Solaire](#), qui se charge de promouvoir les énergies renouvelables.

2. Implantation

Le siège des établissements LA VIEILLE MONTAGNE se situe à Saint Nabord près de Remiremont, dans le département des Vosges. Sa proximité avec l'Alsace et la Franche – Comté lui permette de s'ouvrir sur l'ensemble du territoire français ou sur l'étranger notamment avec l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche.

La construction de bureaux en été – automne 2005 va permettre véritablement d'asseoir l'entreprise et de faire parler d'elle.

La présence d'une maison témoin au Ménéil – Le Thillot lui permet de montrer son savoir – faire et de le valoriser.



3. Son savoir-faire

La Vieille Montagne travaille autour de quatre axes :

Négoce de matériaux naturels

La partie Négoce s'occupe de conseiller et de commercialiser des matériaux naturels :

- Peintures Biofa
- Traitement des bois
- Isolants - Agent [Pavatex](#) (laine de bois) pour la France
- Revêtements de sol

Les peintures Biofa sont en vente en ligne sur ideesmaison.com



Maisons biologiques en bois massifs

La partie construction développe un concept de maisons biologiques et bioclimatiques sous la marque MegaBois depuis environ 5 ans.

- Maisons biologiques et bioclimatiques MegaBois.fr



Elle effectue également des travaux de rénovation d'isolation et de travaux à la chaux.

Conseil - assistance technique

Elle conseille, forme les gens à travers de la formation, des conférences mais aussi par un outil d'aide à la communication à travers le site Internet idées maisons.

- Stages de formations
- Exposition, conférence, foire
- Conseil au public sur ideesmaison.com

Energies renouvelables

L'axe énergie renouvelable réalise après étude :

- des installations de production d'eau chaude et de chauffage solaire,
- des chaufferies automatiques à granulés de bois,
- des installations de production d'électricité photovoltaïque, éolienne,
- des installations de récupération des eaux de pluie.



Des informations sont disponibles sur le site www.lavieillemontagnesolaire.fr

II. MON TRAVAIL DANS L'ENTREPRISE

1. Problématique

Le bois utilisé depuis fort longtemps en construction n'a certainement jamais été autant traité avec des insecticides et des fongicides de synthèse que de nos jours. Cela est certainement dû à l'utilisation massive des résineux qui sont plus sensibles aux insectes xylophages. Il est certes nécessaire de protéger les bois de ces agresseurs mais par quel moyen. Quels moyens avons-nous à notre disposition ?

Tout futur propriétaire souhaite s'assurer de la pérennité des éléments bois mais aussi de sa santé. Une personne non connaisseuse se pose naturellement des questions. Le bois étant un matériau naturel, pourquoi ne pas le protéger de façon simple dès sa conception ? D'autres pays comme l'Allemagne, l'Autriche, l'Australie adoptent des autres approches qui sont intéressantes à analyser suivant la protection recherchée.

La directive européenne 2003/3/CE est en train d'analyser la plupart des produits de préservation du bois. Par exemple, les produits CCA (méthode de traitement des bois par Cuivre Chrome Arsenic) ont été fortement utilisés pour les constructions, les aires de jeu en bois, les terrasses en bois. Aujourd'hui, ce produit est reconnu comme cancérigène (voir fiche de sécurité en annexe 11). Ce produit est donc réglementé depuis juin 2004 pour des utilisations spéciales comme les ouvrages d'art où personne n'est censé entrer en contact avec le bois traité.

Les formulations et l'emploi de produits sont donc en train d'évoluer. De plus tous les pays du monde ne pratiquent pas les mêmes méthodes.

A travers ce stage de quatre mois, je me suis d'abord intéressé aux réglementations, aux méthodes de préservation des bois qui peuvent exister, puis j'ai mis en place des propositions de préservation applicable à toute maison bois, basées sur les méthodes existantes.

2. Présentation de la réglementation française pour la préservation des bois dans la construction

2.1 les directives européennes (1), (2), (3)

Il s'agit d'une harmonisation des réglementations techniques des différents états d'Europe. L'utilité des directives est de faciliter les échanges d'éléments de construction au sein de l'Europe. Pour une libre circulation des produits en Europe, elles doivent être respectées.

- **La directive 98/8/CE « biocides »**

Les produits biocides sont souvent caractérisés comme des pesticides à usage non agricole. Ils sont utilisés dans une large variété de produits incluant des désinfectants ménagers, des insecticides, des produits de traitement du bois, des eaux et des peintures marines antisalissures. Destinés à détruire, repousser ou rendre inefficaces les organismes nuisibles, les biocides sont par définition des produits actifs susceptibles d'avoir des effets nuisibles sur l'homme, l'animal ou l'environnement.



La directive 98/8/CE aura pour conséquence d'harmoniser la réglementation de l'union européenne, sur l'utilisation de ces produits et de garantir l'unicité du marché. L'objectif est d'assurer un niveau de protection élevé de l'homme, des animaux et de l'environnement.

Les mesures visent essentiellement les effets à long terme : effets cancérogènes ou toxiques pour la reproduction, effets des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables.

Elle a été transposée en droit français et donc relève :

Des articles L522-1 à L522-18 du code de l'environnement,

[du décret n°2004-187 du 26 février 2004,](#)

[De l'arrêté du 19 mai 2004,](#)

[De l'arrêté du 24 juin 2004](#)

[De l'arrêté du 16 décembre 2004](#)

En conséquence de cette réglementation, un produit biocide ne pourra être mis sur le marché s'il n'a été au préalable autorisé au niveau national (par le Ministre de l'écologie et du développement durable).

Après évaluation des dangers et des risques de ces produits, seuls les produits biocides inscrits sur les listes positives au niveau communautaire pourront être mis sur le marché.

Tous les produits biocides sont classés selon 23 types. Les produits susceptibles de concerner le traitement des bois sont les produits :

Type 8 : produits de protection des bois

examinés le 28 mars 2004

Type 12 : produits antimoisissures examinés entre le 1^{er} mai et le 31 octobre 2007

Type 18 : produits insecticides, acaricides examinés entre le 1^{er} novembre 2005 et le 31 avril 2006

En clair, d'ici 2009, environ 400 substances seront évaluées (soit environ 4000 produits biocides). La France va évaluer environ 11% de ces produits.

Depuis mars 2004, elle a commencé à analyser 7 substances actives :

- **Flufenoxuron** (produit de traitement bois)
- **Dihydroxyde de cuivre** (produit de protection bois)
- **Carbonate de cuivre** (produit de protection bois)
- **Oxyde de cuivre** (produit de protection bois)
- **Bifenthrine** (produit de traitement bois)
- **Noviflumuron** (insecticide anti-termite)

Cette directive est à suivre de près. Sa mise en place est lente et donc, elle peut évoluer dans les mois, années qui viennent. Normalement d'ici 2008, la créosote, le chrome, cuivre, et arsenic seront interdits définitivement.

2.2 la loi et les décrets relatifs aux termites

• La Loi n°99-471 du 8 juin 1999

L'objectif de cette loi est de protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages. La [loi n°99-471](#) concerne donc les vendeurs de bien immobiliers, les occupants et propriétaires d'immeubles bâtis, les entreprises de constructions, les maires, et les préfets.



Un certain nombre d'obligations découle de cette loi ; en voici une synthèse :

La déclaration de présence de termites en mairies

Dès qu'un occupant d'immeuble ou à défaut un propriétaire, a connaissance de la présence de termites dans un immeuble bâti, il est tenu, sous peine de sanctions, d'en faire la déclaration en mairie (article 1).

La délimitation des zones termitées

Elle est effectuée par arrêté préfectoral sur proposition des Conseils municipaux suite à une consultation des services de la préfecture (article 2).

L'obligation d'incinération et de traitement des déchets de démolition

Les entreprises de construction ou de terrassement sont tenues d'incinérer sur place ou de traiter avant évacuation les déchets de démolitions contaminés par les termites. Ces opérations font l'objet d'une déclaration en mairie sous peine de sanctions. L'objectif est d'éviter une propagation incontrôlée des termites par l'homme depuis les zones infestées vers les zones saines.

L'obligation de recherche des termites

Si la commune se trouve située dans une zone délimitée par préfet, le maire peut délimiter à l'intérieur de sa commune des zones plus restreintes qui sont plus particulièrement contaminées

A l'intérieur de ces zones, et en application des pouvoirs d'injonction du maire, celui-ci peut enjoindre, par arrêté municipal, à tous les propriétaires, de faire procéder, dans les six mois, à la recherche des termites dans leurs immeubles (bâti ou non bâti). Les propriétaires justifient du respect de cette obligation en adressant à la mairie un état parasitaire établi par une personne habilitée à exercer les fonctions d'expertise termites. Ce pouvoir d'injonction du maire de procéder à la recherche de termites peut aussi, en principe, en application des nouvelles dispositions du code de la construction en matière de lutte contre les termites, s'appliquer sur une zone délimitée par le Conseil municipal, même si elle n'a pas fait l'objet d'une classification par arrêté préfectoral. En pratique, il n'y a pas de raisons de trouver dans cette situation, sauf si le préfet était défaillant sur une demande de classification émanant d'un conseil municipal.

L'obligation de traitement anti-termites

Si l'état parasitaire fait mention de la présence de termites, le propriétaire est tenu de faire procéder aux travaux de traitement correspondants. Il justifie de la réalisation de ces travaux en adressant à la mairie une attestation établie par une entreprise exerçant les fonctions de traitement anti-termites.

Le non-respect de ces deux obligations de recherche et de traitement est une infraction et expose les contrevenants à des amendes.

En outre, en cas de carence du propriétaire et après mise en demeure restée infructueuse à l'expiration d'un délai fixé par le maire, ce dernier peut, sur autorisation du Tribunal de Grande Instance statuant comme en matière de référé, faire procéder d'office et aux frais du propriétaire à la recherche des termites et aux travaux de traitement (pouvoir d'exécution d'office du maire). Dans ce cas, le montant des frais est avancé par la commune, puis est recouvré comme en matière de contributions directes.



Cas de vente d'un immeuble bâti

Si l'immeuble est situé dans la zone délimitée par le préfet, le vendeur peut s'exonérer de la garantie du vice caché en fournissant un état parasitaire qui sera annexé à l'acte de vente authentique. Cet état parasitaire doit avoir été établi depuis moins de trois à la date de l'acte authentique. Si cet état n'est pas fourni, le vendeur ne pourra être exonéré de cette garantie de vice caché, et reste responsable après la vente des conséquences de la présence et dégâts éventuels des termites.

Indépendance des experts en états parasitaires

Les états parasitaires doivent être réalisés par des experts indépendants de toute activité de traitement de lutte contre les termites. Ceci signifie donc que la loi interdit aux entreprises de traitement, de réaliser des états parasitaires.

Parallèlement, la loi de 1865 sur les associations syndicales est modifiée pour compléter la liste des travaux collectifs justifiant leur création en y ajoutant les travaux de lutte contre les termites.

L'article du code général des impôts relatif à la réduction d'impôt pour des dépenses de grosses réparations sur la résidence principale est modifié par l'introduction des travaux de lutte contre les termites dans la liste des travaux ouvrant droit à cette réduction.

Dans certaines conditions, L'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'habitat) peut contribuer à la prise en charge du coût des recherches de termites et du traitement.

- **Le décret n°2000-613 du 3 juillet 2000**

Le [décret n°2000-613](#) s'adresse également à la protection des acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites.

Il précise les modalités de la déclaration obligatoire en mairie de la présence de termites par les occupants ou propriétaires d'immeubles. Un état parasitaire peut l'accompagner. Il définit les modalités de diffusion de l'arrêté préfectoral de délimitation des zones infestées ou susceptibles de l'être.

La déclaration obligatoire en mairie de l'incinération ou du traitement des déchets de démolition y est précisée, ainsi que l'information sur les méthodes d'incinération et de traitements utilisés.

Il définit les conditions dans lesquelles le maire peut exercer son pouvoir d'injonction auprès de ses administrés pour :

- faire rechercher les termites par un expert,
- adresser en mairie un état parasitaire,
- exécuter un traitement si nécessaire et justifier de sa réalisation.

Il définit les sanctions applicables en cas de non-respect de ces obligations :

- Défaut de déclaration de présence de termites par l'occupant : contravention de 3^{ème} classe (amende de 457 €).
- Défaut de déclaration de traitement des déchets : contravention de 5^{ème} classe (amende de 1525 € et de 3050 € en cas de récidive).
- Défaut d'exécution des mesures conjointes par le maire (recherche de termites, puis traitement) : contravention de 5^{ème} classe (amende de 1525 € et de 3050 € en cas de récidive).

- **L'Arrêté du 10 août 2000 « modèle d'état parasitaire »**

L' Arrêté du 10 août 2000 fixe le modèle de l'état parasitaire relatif à la présence de termites dans un immeuble. En cas d'infraction immobilière, il rend opérante la clause d'exonération de la garantie de vice caché (Art. 8 de la loi). Il peut accompagner la déclaration obligatoire en mairie de la présence de termites (Art. 2 de la loi). Il justifie de la recherche de termites suite à une injonction par le maire (Art. 5 du décret). Il doit être réalisé par un expert indépendant de toute activité de traitement de lutte contre les termites.

Cet état parasitaire doit comporter :

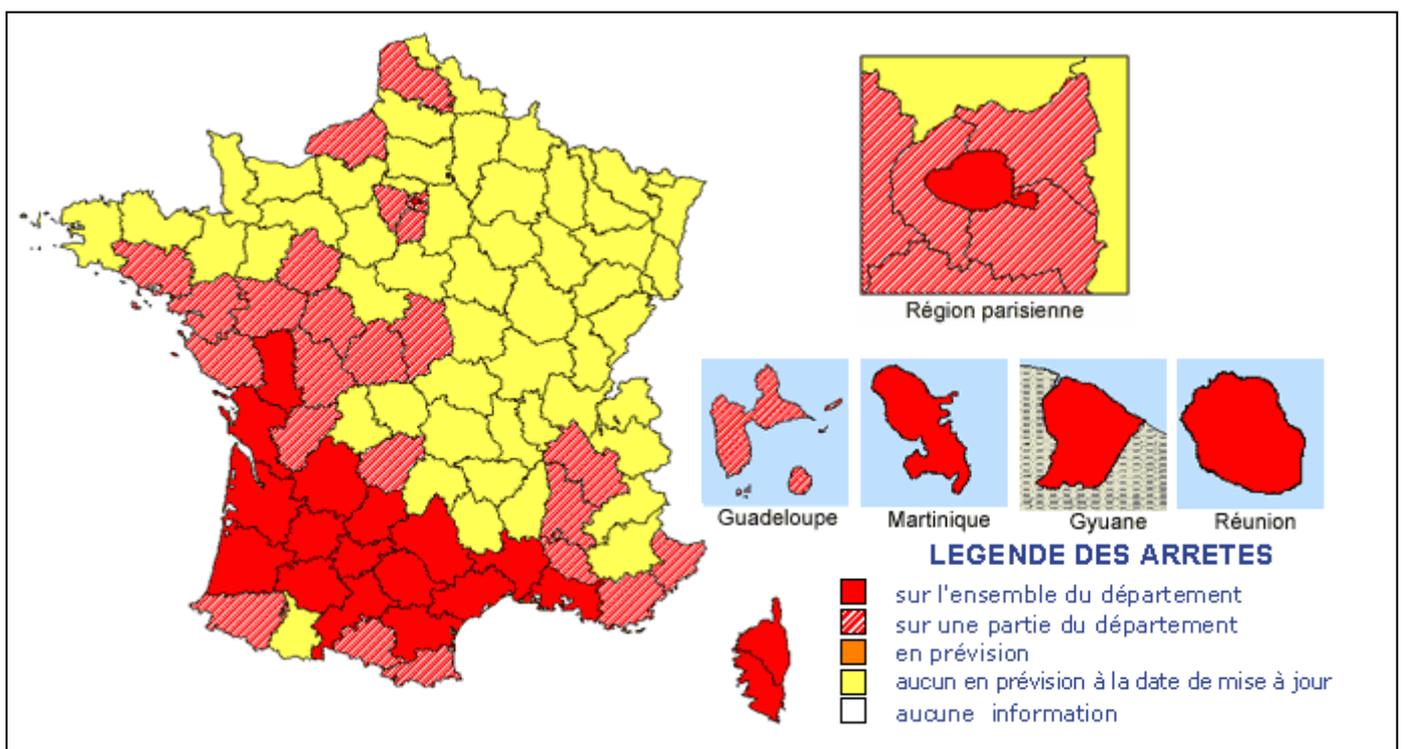
- La désignation de l'immeuble : adresse exacte, nature (bâti ou non), références cadastrales,
- La désignation du demandeur : nom et adresse, qualité (propriétaires, autres),
- La désignation de l'expert : identité, adresse exacte, affiliation, police d'assurance R.C,
- L'identification des parties d'immeubles, ouvrages, parties d'ouvrages et éléments non visités ou non examinés et la justification,
- Les moyens d'investigations utilisés.

• **Les arrêtés préfectoraux**

Les arrêtés préfectoraux délimitent précisément la zone de surveillance et de lutte contre les termites : soit la totalité du département, soit quelques communes, soit quelques quartiers de villes.

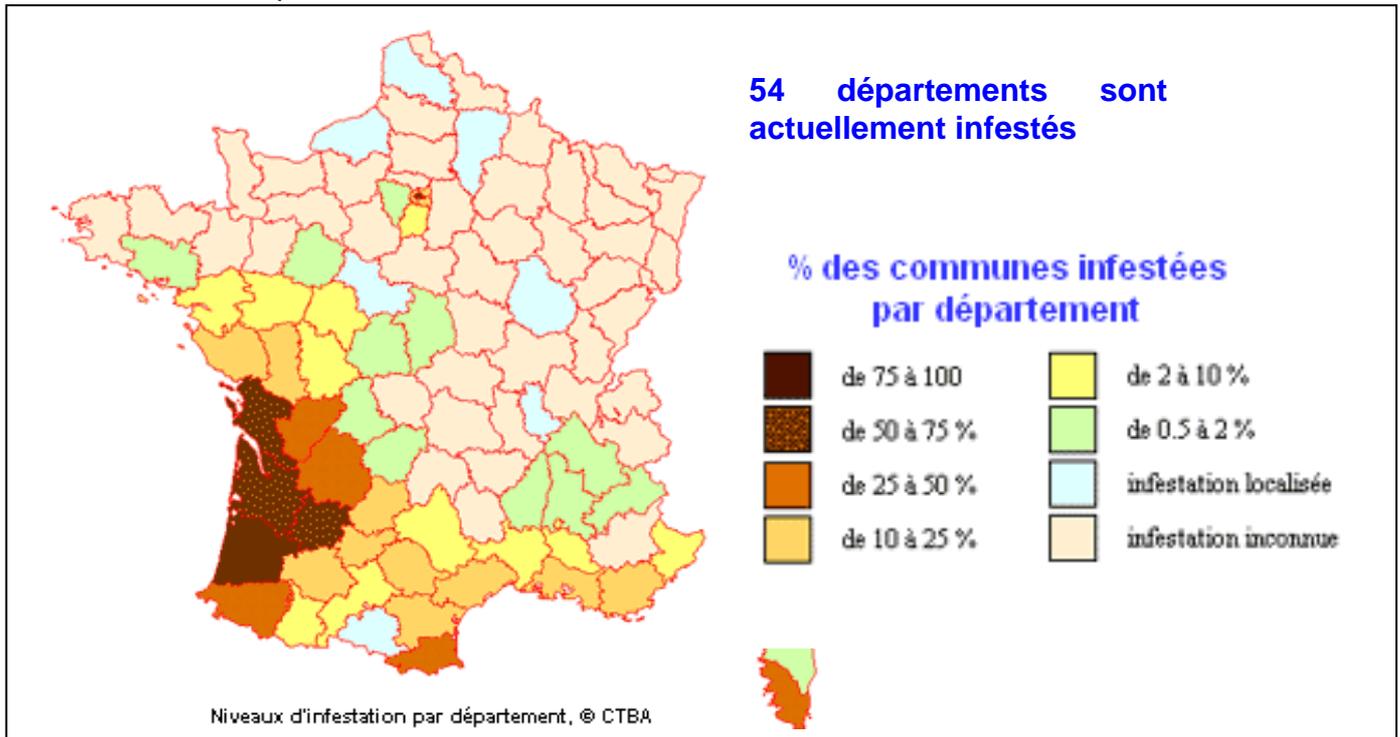
Ils rappellent que dans la zone de surveillance et de lutte, la clause d'exonération de garantie pour vice caché prévue à l'article 1643 du code civil, si le vice caché est constitué par la présence de termites, ne peut être stipulée qu'à la condition de l'annexion d'un état parasitaire du bâtiment à l'acte authentique constatant la réalisation de la vente.

Voici Les départements ayant pris des arrêtés :



[Source : site de l'observatoire national des termites](#)

Voici Les départements infestés :



- **La Circulaire UHC/QC/1/5 n°2001-21 du 23 mars 2000 1**

Cette circulaire adressée aux préfets, a pour objet de préciser les conditions d'application de la loi et d'apporter des informations pratiques complémentaires. Elle résume la Loi termite, le Décret, et les arrêtés.

- **Le projet de Décret relatif à la protection des ouvrages contre les termites et autres insectes xylophages**

Ce [projet de décret](#) concerne les règles de construction et d'aménagement à mettre en place pour résister aux termites et insectes xylophages.

Il est précisé que la nature, la **composition des matériaux**, les conditions de mise en œuvre doivent résister aux termites et insectes xylophages.

La **conception des bâtiments** neufs doit permettre la protection contre les termites entre le sol et la construction.

Les **produits biocides** utilisés doivent respecter les codes L522-1 à 522-18 du code de l'environnement et le [décret n°2004-187 du 26 février 2004](#).

Le constructeur doit fournir une **notice explicative**, précisant les moyens mis en œuvre pour protéger l'habitation vis à vis des insectes.

- **Le projet d'Arrêté d'application relatif à la protection des ouvrages contre les termites et autres insectes xylophages**

Il définit les méthodes de protection des constructions à adopter contre les termites et insectes xylophages.

La résistance des bois participant à la solidité de l'ouvrage est assurée :



- soit par des bois naturellement résistants
- soit par un **traitement adapté** avec une durée d'efficacité minimale de 10ans
- soit par un **dispositif constructif** utilisant du bois apparent non traité, visitable.

La protection entre le sol et la construction est réalisée :

- Soit par un **dispositif constructif** (pilotis, vides sanitaires...) visitable
- Soit par une **barrière physique**
- Soit par une **barrière chimique ou physico-chimique** d'une durée minimale de 5 ans.

2.3 La responsabilité « constructeur fabricant » (1)

A ce jour, aucun texte officiel (excepté le projet de décret ci avant) ne donne les précautions à prendre pour la préservation et les risques biologiques des bois d'œuvre, excepté la réglementation termites. Il faut se reporter au texte général de la loi n°78-12 du 4 janvier 1978 ou « loi Spinetta » :

La responsabilité « constructeur fabricant » d'un ouvrage s'étend :

- **Sur 10 ans**, responsabilité décennale :
 - code civile art.1792-2
 - code de la construction et de l'habitation art. L111.15
« *La présomption de responsabilité s'étend également aux dommages qui affectent la solidité des éléments d'équipement d'un bâtiment, mais seulement lorsque ceux-ci font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert. Un élément d'équipement est considéré comme formant indissociablement corps avec les ouvrages sus mentionnés lorsque sa dépose ou son remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de cet ouvrage.* »

Cette responsabilité décennale couvre tous les dommages graves relevant de la fonction "construction" des ouvrages de bâtiment et de génie civil qui compromettent la solidité de l'ouvrage et affectent les éléments de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert ou qui le rendent impropre à sa destination, lorsque le dommage affecte l'ouvrage dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipements.

A fortiori dans une maison « saine » et entretenue, la stabilité de l'ouvrage ne pourra être mise en cause par les larves coléoptères dans l'échéance décennale.

- *Par les capricornes : peu nombreux par colonies – travail lent – cycle long.*
- *Par les lyctus : Ils n'attaquent pas les résineux et seulement l'aubier de feuillus.*
- *Par les vrillettes : Ils n'attaquent que les vieux bois ou déjà infestés par les champignons.*

Par contre, la garantie décennale peut prendre en compte le traitement préventif des bois vis à vis des termites

- **Sur 2 ans**, responsabilité biennale de bon fonctionnement : pour les éléments d'équipement mobiles

2.4 les normes de durabilité et de préservation du bois (4)

- **Les documents techniques unifiés (DTU)**

DTU 31.2 (NF P 21-204-1) : construction de maisons et bâtiments à ossature en bois

DTU 41.2 (NF P 65-210-1) : revêtements extérieurs bois

- **Les normes sur les classes d'emploi des bois**

Les 5 classes de risque ou d'emploi sont définies à travers la norme **NF EN 335**. Elle remplace la norme française NF B 50-100-4. La norme NF EN 335 définit les différentes situations d'usages du bois en fonction de la présence ou non d'agents d'altération.

NF EN 335-1 (NFB 50-100-1) : Définitions des classes d'emploi – Généralités.

NF EN 335-2 (NFB 50-100-2) : Définitions des classes d'emploi – Application au bois massif.

NF EN 335-3 (NFB 50-100-3) : Définitions des classes d'emploi – Application aux panneaux à base de bois

Classes	Situation en service	Exemples d'emplois	Zone sensible	Risques
1	<ul style="list-style-type: none"> ❖ toujours à l'abri des intempéries ❖ humidité du bois inférieure à 18 % 	Menuiseries intérieures à l'abri de l'humidité : parquets, escaliers intérieurs, portes ...	0 à 3 mm	insectes termites
2	<ul style="list-style-type: none"> ❖ toujours à l'abri des intempéries ❖ humidité du bois inférieure à 18 % ❖ humidification possibles par condensations occasionnelles 	Charpente, ossatures correctement ventilées	0 à 3 mm	insectes champignons termites
3	Sous faible exposition <ul style="list-style-type: none"> ❖ bois soumis à des alternances d'humidification (humidité supérieure à 20%) et de séchage ❖ pas de stagnation d'eau ❖ séchage complet avant réhumidification ❖ pas d'humidification significative en bois de bout et aux assemblages 	Toutes pièces de construction ou menuiseries extérieures verticales soumises à la pluie : bardages, fenêtres ... Pièces abritées mais en atmosphère condensante	0 à 3 mm et sans pénétration d'eau en bois de bout	pourriture insectes termites
	Sous exposition plus forte même exposition que précédemment, mais avec : <ul style="list-style-type: none"> ❖ stagnation d'eau plus fréquente ❖ pénétration d'eau significative en bois de bout et aux assemblages (toutefois modérée) 		5 à 10 mm et plus en latéral jusqu'à 30 à 50 mm en axial (bois de bout et assemblages)	pourriture insectes termites
4	<ul style="list-style-type: none"> ❖ bois soumis à des humidifications fréquentes ou permanentes - contact sol ou bois immergés ❖ rétentions ou stagnation d'eau ❖ humidité du bois supérieur à 20 % pendant de longues périodes ou en permanence ❖ risques termites importants (par sols ou par murs) 	Bois horizontaux en extérieur (balcons, coursives, terrasses, salon de jardin, tour de piscine) et bois en contact avec le sol ou une source d'humidification prolongée ou permanente	tout le volume du bois	pourriture termites
5	<ul style="list-style-type: none"> ❖ bois en contact permanent avec l'eau de mer 	Piliers, pontons, bois immergés	tout le volume du bois	térébrants marins

- **Les normes sur le bois**

Ces normes définissent la durabilité naturelle des bois vis à vis des agents d'altération.

NF EN 350-1 : Principe des essais pour déterminer la durabilité naturelle du bois

NF EN 350-2 : Elle donne la durabilité naturelle des essences de bois vis à vis des agents de détérioration.

Durabilité naturelle des principales essences rencontrées (extrait du guide d'emploi des normes)

	Essences résineuses	Essences feuillues	Essences tropicales
pas durabilité naturelle	Sapin Epicéa Hemlock	Bouleau Charme Erable Eucalyptus Frêne Hêtre Peuplier Tilleul	Illomba limba Samba
Classe d'emploi 1 (1)			Lauan white
Classe d'emploi 2 (1)	Pin noir d'Autriche et laricio Pin Weymouth	Orme Chêne rouge d'amérique	
Classe d'emploi 3 (2)	Cédre Douglas Mélèze Pin maritime Pin sylvestre pitchpin Western red cedar	Noyer	Amarante Angélique Azobé Kosipo Méranti Niangon Sipo Wengé
Classe d'emploi 4 (3)		Châtaignier (4) Chêne rouvre et pédonculé (4) Robinier	Bété Douka Doussié Iroko Kapur Moabi Padouk Teck d'asie
légende	(1) sans limitation de durée de service (2) durée de service de l'ordre de 25 ans (3) durée de service supérieure à 10 ans (4) durée de service inférieure à 10 ans avec sections faibles et expositions sévères		

Essences résineuses	Champignons	Capricorne	Vrillette	Termite
	<i>bois parfait</i>	<i>aubier</i>	<i>aubier</i>	<i>bois parfait</i>
Douglas	moyennement	sensible	sensible	sensible
Epicéa	faiblement	sensible (1)	sensible (1)	sensible
Mélèze	moyennement	sensible	sensible	sensible
Pin maritime	moyennement	sensible	sensible	sensible
Pin sylvestre	moyennement	sensible	sensible	sensible
Pin noir et laricio	faiblement	sensible	sensible	sensible
Sapin	faiblement	sensible (1)	sensible (1)	sensible
Western red cedar	durable	sensible	sensible	sensible
(1)	partie concernée aubier et duramen			

Essences feuillues	Champignons	Capricorne	Vrillette	Termite
	<i>bois parfait</i>	<i>aubier</i>	<i>aubier</i>	<i>bois parfait</i>
Charme	non durable		sensible	sensible
Châtaigner	durable		sensible	sensible
Chêne	durable		sensible	sensible
Erable	non durable	Le capricorne n'attaque pas les feuillus	sensible	sensible
Frêne	non durable		sensible	sensible
Hêtre	non durable		sensible	sensible
Orme	non durable		sensible	sensible
Peuplier	faiblement		sensible	sensible

Essences tropicales	Champignons	Capricorne	Vrillette	Termite
	<i>bois parfait</i>	<i>bois parfait</i>	<i>bois parfait</i>	<i>bois parfait</i>
Acajou d'Afrique	moyennement durable			sensible
Azobé	très durable			durable
Doussie	très durable			durable
Framiré	durable à			sensible
Iroko	très durable à			durable
Moabi	très durable	Les feuillus ne sont pas attaqués pas le capricorne	Pas de connaissances suffisantes	durable
Movingui	moyennement			moyennement
Niangon	moyennement			moyennement
Okoumé	faiblement			sensible
Ramin	non durable			sensible
Samba	non durable			sensible
Sapelli	moyennement			moyennement
Sipo	moyennement			moyennement
Teck	très durable			moyennement

- **Les normes de produits de traitement**

NF EN 599-1 : elle définit les exigences minimales de traitement.

NF EN 599-2 : elle définit les règles de classification et de marquage des produits de traitement

NF X 40-101 : Critère d'identification des produits de préservation des bois.

NF X 40-102 : Etiquetage informatif pour utilisateurs professionnels.

NF X 40-103 : Critère physico – chimiques.

- **Les normes sur les méthodes d'échantillonnage**

- produit : **NF EN 212**
- bois traité : **NF EN 212 et NF EN 351-2**
- Créosote : **NF EN 1014-1 et 2**

- **Les normes sur les méthodes d'essais bois**

Basidiomycètes lignivores :

- bois massif, traitement de surface : **XP ENV 839**
- traitement en profondeur : **NF EN 113**
- panneaux à base de bois : **XP ENV 12038**

Micro-organismes de pourriture molle : **XP ENV 807**

Bleuissement fongique :

- traitement de surface : **NF EN 152-1**
- traitement en profondeur : **NF EN 152-2**

Lyctus :

- traitement préventif de surface : **NF EN 20-1**
- traitement en profondeur : **NF EN 20-2**
- traitement curatif : **NF EN 273**

Capricorne :

- traitement préventif de surface : **NF EN 46**
- traitement en profondeur : **NF EN 47**



- traitement curatif : **NF EN 22 et XP ENV 1390**

Vrillettes :

- traitement préventif de surface : **NF EN 49-1**
- traitement en profondeur : **NF EN 49-2**
- traitement curatif : **NF EN 48 et XP ENV 370**

Termites :

- traitement préventif de surface : **NF EN 118**
- traitement en profondeur : **NF EN 117**

- **méthodes d'essais pour murs et maçonnerie**

Termites : XP X 41-541 (traitement) et **XP X 41-542** (épreuve de percolation)

Mérule : XP ENV 12404

- **méthodes d'essais pour sols**

Termites : XP X 41-540

- **Autres méthodes d'essais**

XP ENV 1250-1 : mesure des pertes de matières actives par évaporation à l'air (produits de préservation).

XP ENV 1250-2 : mesure des pertes de matières actives après délavage à l'eau (produits de préservation).

- **Autres normes relatives aux termites**

NF P03-200 : Agents de dégradation biologique du bois – Constat de l'état parasite dans les immeubles bâtis et non bâtis : Modalités générales.

NF X 40-501 : Protection - Les termites – protection des constructions contre les termites en France



3. Les facteurs influents du développement des agents d'altérations

3.1 Les raisons de l'attaque biologique (6)

Il y a quatre raisons fondamentales pour qu'un matériau soit attaqué par les agents destructeurs.

- Le matériau constitue une source de nourriture.
- Le matériau représente une barrière à franchir pour l'organisme dans sa recherche de nourriture.
- Le matériau peut fournir un abri ou un support pendant la vie de l'organisme. A la recherche d'un abri, les agents peuvent causer des dommages en enlevant une partie du matériau pour s'assurer l'espace vital.
- Le matériau ne peut pas résister à un sous-produit du processus de croissance. La plupart des micro-organismes sécrètent des enzymes qui digèrent leur nourriture et certaines bactéries produisent des matières chimiques à la fin du cycle de vie.

3.2 Les conditions ambiantes de l'attaque biologique (6)

La croissance et la prolifération de la majorité des organismes vivants atteignent leur apogée si certaines conditions sont réunies. Certains êtres ont des exigences bien spécifiques, mais d'autres s'adaptent assez facilement. Pour un grand nombre d'organismes, les conditions idéales sont relativement les mêmes à savoir une ambiance modérément chaude, un milieu oxygéné, **une source d'eau**, et un approvisionnement de nourriture suffisant.

Plus l'environnement s'éloigne des conditions idéales, plus la croissance ralentit jusqu'à l'arrêt complet. A ce moment là, l'organisme s'endort et si le milieu devient suffisamment hostile, la mort s'en suit.

L'eau, humidité

C'est le facteur primordial. Lorsque le degré d'humidité baisse, ces organismes vivent au ralenti puis disparaissent ou meurent dans la majorité des cas. Les animaux terrestres ont besoin d'avoir régulièrement accès à une source d'eau mais, sauf pour les termites, qui se contentent d'une forte humidité pour vivre.

La Température

Les bactéries sont très résistantes aux températures extrêmes. Les champignons se comportent comme les bactéries mais résistent moins aux températures élevées. Les insectes adultes sont détruits tant par les hautes que par les basses températures. Cependant la survie sous température froide est assurée grâce aux œufs ou aux larves, si les adultes ne bâtissent pas une colonie qui est protégée contre les basses températures.

On ne se rend pas toujours compte que les insectes, en raison de la chaleur émise par la respiration, peuvent modérément élever la température environnante. La hausse de température provoque une plus grande activité, de sorte qu'il y a un effet



d'accélération. En comparaison, certains rongeurs hibernent, d'autres se construisent des abris isolés ou se fauillent dans les édifices chauffés.

L'Oxygène

Presque tous les champignons ont besoin d'oxygène pour se développer. Ainsi, les bois totalement imprégnés d'eau ou conservés par immersion sont inattaquables.

A la différence des vertébrés, les insectes n'utilisent pas de poumons pour respirer. Certains insectes de petite taille respirent par diffusion de l'oxygène à travers la paroi du corps. Mais, en général, l'air entre dans le corps par des petits trous appelés stigmates, qui sont situés sur les côtés du thorax ou de l'abdomen et que l'insecte peut ouvrir ou fermer à volonté.

La Lumière

La plupart des champignons préfèrent la lumière tamisée mais peuvent pousser dans l'obscurité totale. Plusieurs insectes sont indifférents à la lumière mais certains préfèrent la nuit. Les termites évitent généralement la lumière sauf pendant le vol nuptial. Les rayons ultraviolets inférieurs à 320nm tuent les bactéries et les champignons.

Les agents d'altérations du bois qui nous intéressent dans le cas de construction bois, sont ceux qui diminuent ou qui détruisent les caractéristiques mécaniques du bois.

3.3 Le risque insecte (11)

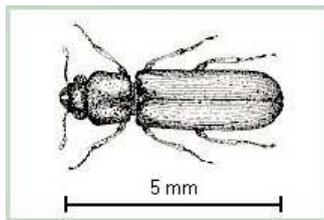
Ce sont les insectes xylophages dont les larves ingèrent le bois pour se nourrir. De manière simple, On distingue deux types :

- *les coléoptères*, possédant les ailes antérieures durcies, appelées élytres : ce sont les capricornes des maisons, les Hespérophanes, les grosses vrillettes, les petites vrillettes, les lyctus, les Curculionides.
- *les isoptères* qui ont des ailes identiques : ce sont les termites souterrains et les termites de bois secs

Il existe également les insectes nidificateurs à savoir les fourmis charpentières. Ce sont surtout les arbres vivants qui intéressent les fourmis, cependant quelques cas montrent qu'elles peuvent s'attaquer aux constructions.

Chaque espèce d'insecte présente une vitesse optimale de développement pour une température et une humidité relative spécifique. Par contre, le développement peut être contrarié pour des températures basses inférieures à 12°C. et élevées supérieures à 35°C. **Les températures proches de 60°C deviennent létales .**

Lyctus brun



Caractéristiques de l'insecte

Insecte : de 2,5 à 8 mm de longueur, corps très mince de rouge à brun rouge, tête généralement plus foncée, rangée de points sur les élytres.

Larve : jusqu'à 6 mm de longueur, en forme de vers blanc, blanc ivoire, partie thoracique dotée de 3 paires de pattes bien discernables.

Envol / génération

D'avril à juillet. Durée d'une génération : un an en règle générale.

Bois attaqués

Bois mis en œuvre, meubles

Essences feuillues indigènes ou tropicales

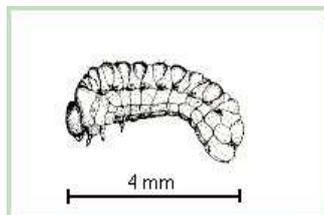
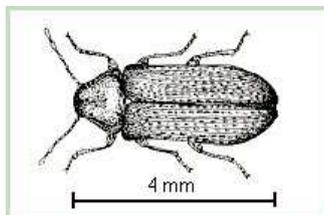
Aspect des dégâts

Trous de sortie circulaires de 1 à 2 mm de diamètre

Galeries de section circulaire, parallèle au fil du bois.

Vermoulure fine, aspect fleur de farine

Petite vrillette



Caractéristiques de l'insecte

Insecte : de 2,5 à 6 mm de longueur, brun foncé à noir, tête capuchonnée, élytres portant des rangées de points.

Larve : de 4 à 6 mm de longueur, allure de vers blanc, blanc jaunâtre, partie thoracique dotée de trois paires de pattes bien discernables.

Envol / génération

D'avril à août. Durée du développement de la larve : de 8 à 36 mois, voire même jusqu'à dix ans si les conditions ne sont pas favorables.

Bois attaqués

Bois mis en œuvre, meubles, objets d'art, vieux livres

Essences résineuses ou feuillues uniquement la partie aubieuse si le bois est duraminisé, en totalité en cas d'attaque de champignons lignivores.

Essences tropicales résistantes.

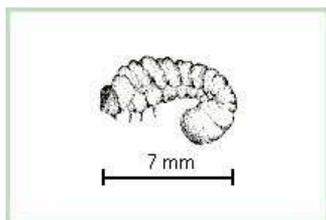
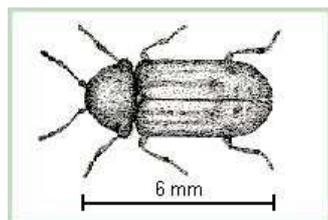
Aspect des dégâts

Trous de sortie circulaires de 1 à 3 mm de diamètre

Galeries circulaires de même diamètre que le trou, dans le sens du fil.

Vermoulure finement granuleuse. Pour différence, celle du lyctus est non granuleuse.

Grosse vrillette



Caractéristiques de l'insecte

Insecte : de 5 à 8 mm de longueur, espèce d'insecte indigène, brun foncé, aspect pie en raison d'une chevelure jaune rouge gris sur la tête et les élytres.

Larve : jusqu'à 10 mm de longueur, allure de vers blanc, blanc jaunâtre, ressemble à la larve de la petite vrillette, mais en notablement plus grand.

Envol / génération:

Avril et mai. Durée du développement de la larve : de 3 à 6 ans, voire même jusqu'à dix ans si les conditions ne sont pas favorables.

Bois attaqués

Bois d'œuvres infestés par un champignon de pourriture cubique ou fibreuse

Essences résineuses ou feuillues

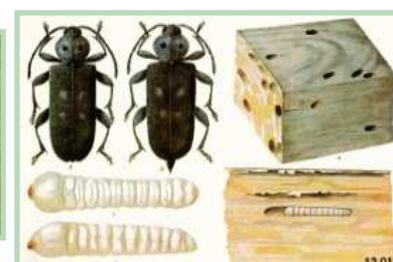
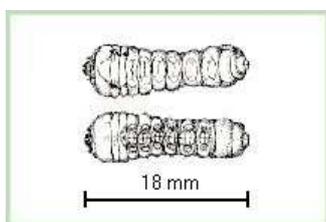
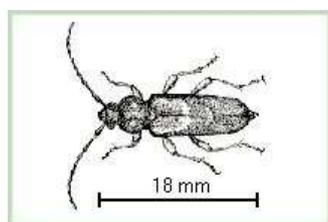
Aspect des dégâts

Trous de sortie circulaires de 2 à 4 mm de diamètre

Galeries circulaires de même diamètre que le trou, dans le sens du fil.

Vermoulure granuleuse en forme de lentille de près de 1 mm de diamètre

Capricorne des maisons



Caractéristiques de l'insecte

Insecte : femelle de 10 à 25 mm de longueur, mâle de 8 à 15 mm. Corps plat noir, partiellement brun foncé. Les élytres du capricorne sont typiquement pourvues de petites taches gris blanc de poils très fins.

Larve : de 15 à 30 mm de longueur, blanc ivoire, corps plus large à la tête qu'à l'abdomen. Les trois paires de pattes sur le thorax sont à peine discernables.

Envol / génération

De juin à août. Longévité de l'insecte : 25 jours environ. Longévité de la larve : de 2 à 8 ans en fonction de la température ambiante et de la valeur nutritive du bois

Bois attaqués

Bois attaqués : essences résineuses

H % < 30%

Aspect des dégâts

Trous de sortie des insectes ailés de forme ovale dont le grand axe mesure 6 à 10 mm

Galerie de forme ovale souvent parallèle au fibres de bois avec des parois légèrement striées

Termites souterrains



Caractéristiques de l'insecte

Reproducteurs : 8-10mm et noire avec ailes.

Ouvrier : 4-6mm et blanchâtre sans ailes.

Soldat : 8 mm et blanchâtre avec tête marron sans ailes.

Larves : pas de stade larvaire différencié, translucide.

Envol / génération

Les insectes ailés fondent une nouvelle colonie par essaimage.

Une centaine d'individus isolés peuvent donner naissance à une colonie par bouturage.

Bois attaqués

Toutes essences à l'exception du duramen de quelques essences tropicales.

Préférence pour les bois altérés par les champignons.

Aspect des dégâts

Présence de lacunes toujours vides de vermoulure tapissées de concrétions (ciment). Sur les murs, présence de galeries-tunnels, petits orifices aux bords noircis.

Termites de bois secs



Reproducteur ailé



Soldat



Nymphe



larve

Caractéristiques de l'insecte

Reproducteurs : 8-10mm et jaune pâle à brun foncé.

Nymphes (ouvriers) : 4-6mm et blanc ou crème.

Soldat : 8 mm et blanchâtre avec tête marron, armés de fortes mandibules

Larves : même aspect que les nymphes et translucides

Envol / génération

L'essaimage a lieu en été, pendant la nuit

Les colonies sont moins peuplées que celles des termites souterrains.

Le nid est dans le bois sec, sans contact avec le sol. Pas de tunnels sur les murs.

Bois attaqués

Arbres et végétaux morts, parfois dans la construction.

Toutes essences pour les bois de construction

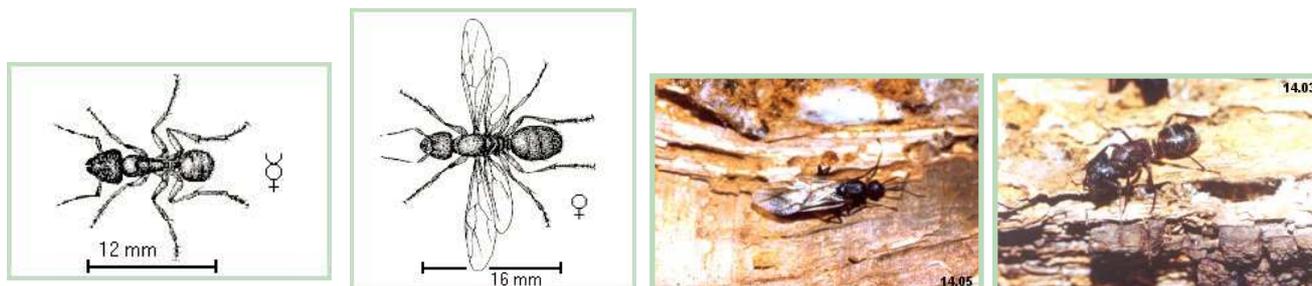
Aspect des dégâts

Bois d'apparence feuilletée, comme les termites souterrains mais avec vermoulure.

Vermoulure : graines de 0.5 à 1 mm, avec des faces concaves.

Le cas des termites de bois secs est à considérer un peu à part. Très peu de cas d'infestation de maisons sont recensés actuellement. Ces insectes s'intéressent essentiellement aux bois morts. Peu de données de protection existent hormis le traitement des bois avec un insecticide efficace contre les termites. On sait que ces insectes cherchent à nidifier dans le bois sec, en pénétrant dans la construction par la moindre ouverture ou interstice : passage entre les tuiles, par les cache moineaux, ouvertures de ventilation. Leurs attaques peuvent être comparables à celles des coléoptères tels que les capricornes. A ce jour, on ne peut pas dire si ces insectes vont de plus en plus s'attaquer aux constructions bois. La solution pour s'en protéger est de traiter le bois avec un produit efficace aux termites.

Les Fourmis



Caractéristiques de l'insecte

Fourmis charpentière : *Camponotus herculeanus*, 7-14mm et brun rouge

Fourmis brune : *Lasius niger*, 4 mm et brune

Fourmis noire : *Lasius fuliginosus*, 3-5 mm et noir brillant s'installe dans les bois morts, souches, lattes de planchers abîmés par l'humidité.

Envol / génération

En juin.

Bois attaqués

Tous, mais de préférence déjà altérés par les champignons lignivores.

Camponotus herculeanus se rencontre essentiellement dans les arbres vivants, mais quelques cas ont été signalés dans les maisons.

Lasius niger creuse le bois humide à l'intérieur des maisons

Lasius fuliginosus s'installe dans les bois morts, lattes de planchers abîmés par l'humidité.

Aspect des dégâts

Galerie : grandes cavités aux parois nettes et lisses, sans vermoulure.

Présence de copeaux et de débris d'insectes rejetés à l'extérieur du bois.

Attaque surtout les maisons en lisière de forêt, car les fourmis ne se nourrissent pas habituellement de bois, mais du lait des pucerons et recherchent en conséquence leur alimentation sur les arbres dans les buissons. Elles creusent le bois pour s'y installer

3.4 le risque champignon lignivore (11)

Ce sont les champignons dits lignivore qui dégradent les constituants lignocellulosiques. Ces champignons sont classés selon le type de pourriture qu'ils provoquent dans le bois :



- *Pourriture cubique* : La Mérule (en France 70% des cas), le Coniophore des caves, le Lenzite des clôtures.
- *Pourriture fibreuse* : Le Polypore des caves, Le Coriolus versicolor
- *Pourriture molle* : Les conditions de développement sont particulières : bois en contact avec le sol (H%>50%)

Les champignons, agents utiles à la bio-dégradation des bois, sont nuisibles à la conservation des ouvrages bois. Pour se développer, le facteur essentiel est **un taux d'humidité minimum de 20 -22%**. Si le taux d'humidité du bois descend en dessous de 20-22%, **le mécanisme d'action des champignons cesse rapidement**.

La présence de **chaleur** est le deuxième facteur important. Les valeurs optimales de développement se situent entre 20 et 30°C. En dessous de la température de 20°C, le mycélium a une vie ralentie et sa croissance s'arrête. Il en est de même pour les températures supérieures à 30°C sauf pour un type de champignon, le Lenzite des poutres qui se développe à l'extérieur et qui peut supporter des températures élevées.

Ces organismes préfèrent se développer dans une **atmosphère non ventilée**, voire confinée. Par contre, ils ont absolument besoin **d'oxygène**.

Ils peuvent également évoluer activement dans l'obscurité mais la lumière est nécessaire au développement des fructifications.

Ils s'accommodent bien dans des **milieux légèrement acides** (pH 4.5 à 5.5) et leur activité acidifie d'ailleurs le milieu où ils vivent. Le développement en milieu alcalin est plus difficile. Le **calcium** n'est pas nécessaire à la croissance des champignons lignivore sauf pour la mérule (apport mortier, ciment...).

En conclusion, on peut donc exclure ce risque pour des locaux d'habitations ventilés, normalement entretenus et correctement mis en œuvre.

3.5 Point particulier propre aux parois respirantes (24)

Une maison dont on a revêtu l'intérieur d'un pare vapeur se comporte un peu comme le corps d'une personne que l'on aurait enduit d'une peinture étanche. Pour schématiser, c'est le principe de la bouteille thermos.

Dans nos maisons modernes rendues étanches, on a recours à la mise en œuvre d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) pour assurer le renouvellement d'air et évacuer la vapeur d'eau produite par les habitants. Cette ventilation est la source non négligeable d'une partie des dépenses énergétiques et probablement des risques pour la santé. Si la continuité du pare vapeur est bien assurée dans les moindres recoins, une VMC est indispensable pour le renouvellement d'air. Comme il est très difficile d'assurer cette continuité aux jonctions (murs, huisseries, lais, canalisations, déchirement, perçage...), chacune de ces ruptures constitue des entonnoirs où peut s'échapper la vapeur d'eau. Des points de condensations concentrées se forment et entraînent des dégâts d'humidité. Ces points de condensation peuvent compromettrent par exemple la solidité de la structure porteuse ou faciliter l'entrée de champignons ou d'insectes tels que les termites. Si cette condensation était répartie uniformément sur la totalité des murs, les dégâts seraient insignifiants.

Les murs transpirants ou respirants présentent cet avantage.

Les murs respirants permettent une meilleure régulation hygrothermique et agit sur la totalité de murs. Elle fonctionne sur une différence de pression entre l'intérieur et

l'extérieur de la maison. L'air transite peu à peu dans les parois avec lesquelles ce local échange peu à peu ses calories et son eau excédentaire.

Tenant compte du volume, de la masse des murs, l'eau issue de la vapeur se répartit uniformément dans la paroi sans provoquer de dégâts. Une partie rejoint le milieu extérieur à travers la porosité du parement de façade, l'autre partie retourne vers l'intérieur et s'évapore à nouveau lorsque l'air est trop sec.

Ainsi, des essais de simulation sur parois respirantes à l'aide d'un logiciel montrent que le renouvellement complet de l'air s'effectue environ en 30 minutes (pour une conception de mur donnée) contre 2h50 pour une construction conventionnelle munie d'une VMC. (cf projet 3^{ème} année ENSTIB « les parois respirantes »)

Les parois respirantes régulant l'humidité et facilitant le renouvellement d'air, vont certainement limiter encore plus le risque de développement de moisissures, de champignons. Par contre ce concept est encore assez mal connu. Les échanges d'eau à travers la paroi arrivent à être quantifiées mais la migration des gaz reste difficile à mesurer.

3.6 Synthèse sur les facteurs influents

Les insectes ne supportent donc pas les conditions extrêmes. Un insecte n'ira pas pondre logiquement en surface d'une pièce de bois. Si on réfléchit bien, les modifications de températures, sont trop brutales. Il en est de même pour les éléments de petites dimensions. C'est pourquoi dans la plupart des cas, les voliges, les lattages bois ne subissent pas de traitement classe 2.

Les insectes préfèrent naturellement les fortes sections pour deux raisons principales évidentes :

- Il y a tout d'abord plus de nourriture dans une panne que dans un montant de fenêtre.
- La deuxième est liée aux conditions climatiques de la poutre elle-même. Plus la section est importante, plus l'insecte peut s'enfoncer dans la pièce de bois et moins l'insecte subira les variations de température et d'humidité qui lui sont défavorables à son développement.

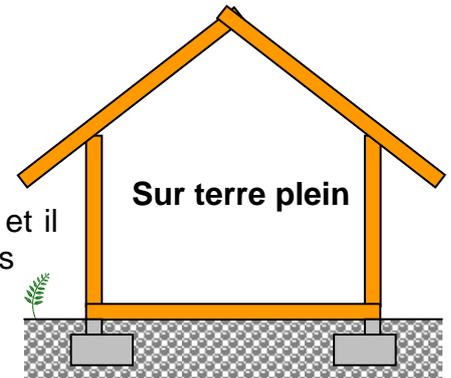
4. Les moyens de préservations utilisés contre les agents destructeurs

4.1 L'influence du mode constructif des maisons

En effet, l'impact du choix constructif n'est pas du tout le même suivant les insectes. Pour les insectes se déplaçant au sol ou dans le sol, il est important de limiter la surface de contact du bâtiment. Suivant le principe de construction, la protection du bâtiment n'est pas la même

Construction sur terre plein

Bien que ce soit la solution la moins onéreuse, le terre plein présente des inconvénients. Il nécessite un terrain très plat et il n'est pas possible d'accéder aux conduites après construction. Vis à vis des insectes (fourmis, termites souterrains...) cette méthode est à proscrire puisque la construction va se trouver à même le sol. Comme la surface occupée au sol est importante, les insectes ont très facile de s'infiltrer dans le bâtiment.



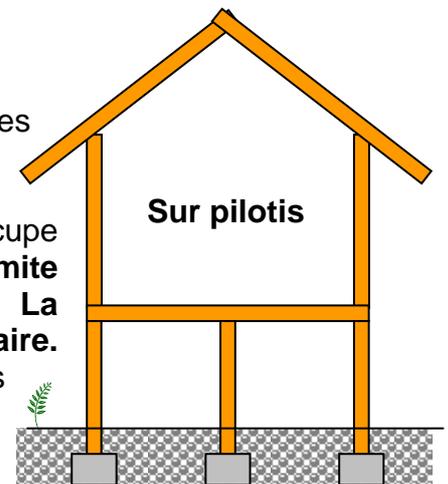
Construction sur vide sanitaire

Le vide sanitaire permet tout d'abord **de limiter les remontées d'humidités**. Il s'adapte plus facilement aux terrains inclinés. Il est reconnu que le climat est plus sain grâce à la présence d'une ventilation. Après construction, il est possible de visiter son vide sanitaire pour améliorer ou changer les conduites mais aussi pour surveiller l'état du bâtiment. L'emprise au sol est beaucoup plus faible. **La surveillance du bâtiment est plus facile et permet de limiter l'intrusion des insectes.**



Construction sur pilotis

La construction sur pilotis va également limiter les remontées d'humidités. C'est la solution qui s'adapte le mieux aux **terrains très inclinés**. **Le climat de la maison est très sain** puisqu'elle est isolée du sol. C'est le mode constructif qui occupe le moins d'espace au sol. **Le contact est ponctuel et ainsi limite très fortement les intrusions d'insectes par le sol. La surveillance est encore plus facile que pour le vide sanitaire.** L'inconvénient majeur de ce genre de construction est l'accès au bâtiment. Il est nécessaire d'élaborer un escalier, une passerelle ou autre système pour un accès aux personnes handicapés.



4.2 La lutte biologique (5), (11), (12)

Il existe des prédateurs des insectes xylophages et de leurs larves. Cependant, ils ne se rencontrent pas dans des locaux et ne peuvent effectuer leur travail qu'en milieu naturel.

Les prédateurs des isoptères (termites) :

En Europe : Hérissons, chauves-souris, oiseaux, scarabés-rhinocéros (hannetons),
Nématodes : ver qui pénètre dans le corps des termites
Champignons : Métarhizium anisopliae : contamination des termites et mort par intoxication

En Amérique tropicale : tatou, tamanoir

En Afrique et Asie : pangolin longueur d'environ 1m qui se nourrit exclusivement de fourmis et de termites.

Sans oublier les fourmis :

Les différentes espèces de fourmis adoptent des stratégies variées pour se nourrir des isoptères :

- certaines fabriquent sur leur cuticule une signature chimique mimant celle de l'espèce de termites rencontrée. Elles choisissent alors soit de passer leurs chemins ou de tuer les termites.
- Certaines coordonnent leurs actions et investissent la termitière et saisissent leurs proies avec leurs mandibules.
- D'autres espèces déposent un venin sur la cuticule des termites. Les fourmis se retirent et la mort est immédiate.
- Certaines sont moins résistantes et se font par contre dévorer par les termites.

Les prédateurs des coléoptères :

Cicindèle : (ver luisant)coléoptère creusant de profonds terriers dont les larves sont carnassières

Réduve masquée : sorte de punaise qui se nourrit d'insectes parfaits ou larvaires.

Ichneumon : De l'ordre des Hyménoptères, plusieurs milliers d'espèces européennes sont dénombrées. L'ovipositeur de la femelle perce plusieurs centimètres de bois afin d'atteindre des larves d'insectes et pondre ses œufs qui seront, au moment venu, de redoutables prédateurs de larves, notamment du sirex.

Tanasimus : Prédateur très utilisé en Allemagne contre les IPS, les scolytes (insecte de bois frais s'attaquant aux épicéas. Ce sont les larves de *Thanasimus formicarius* qui dévorent les larves et les nymphes des insectes ravageurs du bois. Long de 7 à 11 mm, il vit sous les écorces et sur les troncs des conifères.



4.3 Les méthodes anciennes préventives

- **Première chose avant les traitements, la CONCEPTION (4)**

Avant d'opter pour un traitement chimique ou autre, il est bon de se rappeler que le bois est le plus sain des matériaux de construction. Il est donc paradoxal de l'empoisonner. La conception d'un édifice bois ne s'improvise pas. Des détails doivent être mis en place. De bons choix architecturaux et une mise en œuvre soignée sont indispensables.

Pour éviter de recourir aux traitements des bois, il faut :

- utiliser des essences durables en extérieur,
- utiliser des bois correctement séchés,
- éviter d'exposer le bois à la pluie
- empêcher le contact avec des parties humides en intercalant une barrière imperméable,
- une bonne ventilation des éléments bois
- garder l'accessibilité des éléments en bois pour des contrôles et entretiens périodiques

- **Solution proposée par le livre « LA MAISON SAINTE » CEMS 1987 (5)**

Risque coléoptère et isoptères

Influence du mode de séchage

- Le séchage naturel est à privilégier car plus les bois sont séchés rapidement, moins ils perdraient leur amidon dont sont friands les insectes. Ce type de séchage ne demande qu'un temps relativement court s'il est mené pendant l'hiver.

« Ce séchage permettrait d'éviter toute formation de champignons ou développement d'insectes. Il doit s'effectuer dans le sens électromagnétique naturel conservant l'origine des polarités de l'arbre : pied de l'arbre au sud ou à l'ouest, tête de l'arbre au nord ou est. »

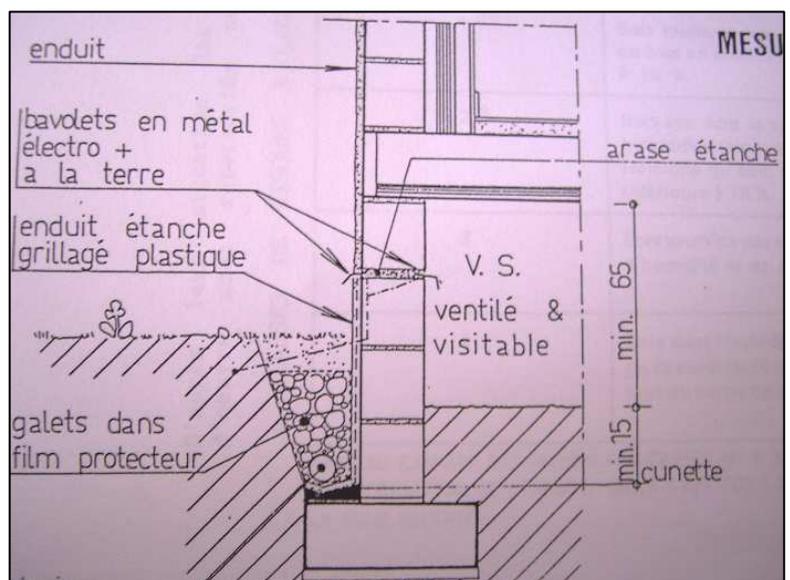
Risque termites souterrains

Protections physiques soignées

Comme pour toutes les méthodes, l'action prioritaire est l'assèchement des lieux.

« Cela passe par un drainage du terrain en périphérie. Il faut créer un vide sanitaire bien ventilé et visitable.

Le feutre bitumeux comme coupure capillarité n'est pas à recommander par la présence de cellulose. Il est conseillé de réaliser une **arase étanche par mortier** bâtard avec hydrofuge à laquelle peut se rapporter des bavolets en métal électro-positif, débordant orienté





vers le bas avec une mise à la terre par piquets reliés. Ces bavolets peuvent être en cuivre, en inox magnétique en alu non anodisé mais pas en zinc. ».

Aujourd'hui, il existe d'autres types de produits anti-remonté d'humidité sans présence de cellulose.

Cette mise en place provoque un principe électro-osmotique-inverse favorisant la migration de l'humidité vers le bas.

« Prévoir bien évidemment une conception de maison n'emprisonnant pas l'eau.

Il est nécessaire d'éviter l'écoulement direct des eaux pluviales de toiture en bas de mur. Il est préférable de disposer des dalles descentes en zinc avec mise à la terre et de mettre en place un réseau d'évacuation qui trouvera un exutoire loin des bâtiments. »

L'utilisation de bois naturellement durable tel que le chêne, châtaignier, robinier sont à prévaloir.

Avantages :

- méthode économique, simple pour l'époque
- pas de produit de préservation
- coût

Inconvénients :

- efficacité non démontrée
- mise en place du procédé

• **Protection par huile de lin**

L'huile de lin est une protection naturelle utilisée depuis longtemps pour protéger tous les bois, intérieurs comme extérieurs sous abri. Son odeur particulière ne serait pas aimée des insectes. Son efficacité reste à démontrer.

• **Protection par fumage (7)**

Il s'agit d'une méthode préventive qui serait très efficace. Les bois étaient placés au-dessus d'un feu ou dans des aires spécialement aménagées à cet effet. L'action de la fumée va détruire l'amidon et confère au bois un goût désagréable qui repousseraient les insectes. Cependant, ce procédé n'est pas très facile à mettre en œuvre pour des pièces de grandes dimensions et peut provoquer parfois des fissures, qui facilitent l'attaque des insectes. Son efficacité reste à démontrer.

• **Protection par bitume (7), (8)**

L'asphalte naturel est utilisé depuis la nuit des temps comme protection des piquets de clôtures et des bateaux, les utilisations de bois les plus difficiles car les zones situées entre l'air et l'eau sont le terrain privilégié des champignons. Son efficacité reste à prouver.

• **Protection par immersion (7)**

La méthode consiste à placer des bois de structure dans un bac d'eau, similaire au procédé de traitement par trempage. Des pierres étaient souvent utilisées pour maintenir les bois immergés. L'immersion des bois pendant 4 à 12 semaines éliminerait l'amidon et le sucre du bois qui attirent les insectes. Les inconvénients sont la durée de ce procédé et son efficacité réelle ? Il faut par ailleurs procéder ensuite à un séchage du bois.

- **Protection par enduit (7)**

Cette solution consiste à appliquer un enduit constitué de lait de chaux, de bouse de vache, de créosote (sous produit de la distillation du charbon de bois qui n'est utilisé de nos jours) et de borax. Ce traitement est à réserver à des ouvrages extérieurs, car une odeur désagréable se dégage surtout les premières semaines. Cette méthode de préservation n'est donc pas très intéressante pour les habitations et son efficacité reste également à prouver.

- **Protection par carbonisation (7), (8)**

La carbonisation des bois est une très vieille méthode de protection, qui a été utilisée surtout pour des piquets de clôture. Cela consiste à carboniser les bois légèrement : quelques millimètres de bois charbonné auraient un effet répulsif pour les insectes et les champignons. Ils n'y trouveraient plus de substance nutritive. La capillarité est arrêtée, ce qui empêche la pénétration de l'eau. Cette méthode n'est pas très applicable au bâtiment. Son efficacité reste à démontrer.

- **Protection par lessivage à la soude et à la potasse (8)**

Le bois qui grisaille en vieillissant subit un lessivage naturel : cette réaction du bois peut être accélérée artificiellement, ce qui augmenterait par ailleurs la résistance du bois aux champignons et aux insectes. Le lessivage à l'aide de soude ou de potasse, qui est une pratique ancienne, permettraient d'éliminer les matières nutritives contenues dans le bois. Il diminuerait aussi le travail du bois, qui se fendillerait beaucoup moins en séchant (les fentes favorisent en effet l'installation des insectes). Le lessivage à la soude se fait à une température comprise entre 15 et 30 °C à une pression de 4 bars. Le lessivage dissoudra non seulement la lignine, mais aussi la résine, ce qui évitera des écoulements de résine par la suite. Son efficacité reste à démontrer.

- **Protection par huile de Neem (10)**

Cette huile est extraite à partir des fruits de l'arbre tropical le neem (margousier ou lilas des Indes). Il est appelé l'arbre aux merveilles car il est prouvé qu'il produit des substances à effet anti-septique, anti-bactérien et immunisant. Cette huile est très utilisée en Afrique et en Asie. L'huile serait également résistante aux insectes dont les termites. L'arbre en lui-même présenterait une résistance aux insectes. La substance azadirachtin présente dans le Neem agirait très efficacement en attaquant l'hormone de croissance Ecdyson spécifique aux insectes. La croissance normale des insectes serait freinée et la capacité de reproduction serait interrompue. L'azadirachtin entraînerait aussi des déformations de l'appareil moteur des insectes. De plus, les agents Nimbin et Salannin auraient une action très efficace sur l'inhibition de l'appareil digestif des insectes. On constaterait une très importante diminution des capacités digestives des insectes grâce à ces agents. Ces agents auraient aussi une action répulsive. A première vue, cette huile aurait des propriétés intéressantes malgré le peu d'éléments disponibles à ce sujet.



- **Protection par un mélange de chaux et cendre de bois (9)**

Il s'agit d'une méthode utilisée dans la Chine Antique. Ils répandaient à même le sol un mélange de chaux et de cendre de bois. Ce procédé simple présenterait une efficacité répulsive pour les termites souterrains.

- **Protection par huile de bois de chine (ou de Tong) (9)**

Il s'agit d'une méthode utilisée dans la chine Antique. Les bois étaient imprégnés de cette huile. Les bois posséderaient alors une efficacité répulsive vis à vis des insectes et des termites.

- **Protection par vapeur salée (méthode curative) (9)**

Il s'agit d'une méthode utilisée dans la chine Antique. La méthode consiste à mettre du sel dans de l'eau, de faire bouillir le mélange et de présenter les vapeurs sur des éléments bois infestés. La nature du volatil a imprégné lentement le bois et représenteraient un mélange toxique pour les termites.

- **Protection constructive dans la chine antique (9)**

Les habitations étaient placées du côté de la montagne de telle manière que l'eau s'écoule loin de l'habitation afin de maintenir la structure sèche. Les pièces principales étaient orientées au sud sud-est afin d'obtenir plus de lumière par le soleil. Ces méthodes permettent d'assurer un environnement sec autour des bâtiments. Des avants toits permettaient également de protéger l'intérieur de la pluie. Les poteaux de bois étaient placés sur des pierres. Les bois employés étaient des essences locales parfois résistantes aux termites (Shinan, Zhangmu, Chashu) ou enduites d'huiles répulsives aux termites = préservation constructive.

- **Protection par isolement avec le sol**

On parle de construction à usage défensif. Ce sont en fait des constructions sur pilotis immergés ou non. Ce type de construction existe depuis très longtemps. En Afrique, cette méthode est très utilisée pour les habitations et pour les endroits de stockage de denrées alimentaires. Les poteaux sont préservés par badigeonnage avec de l'huile de vidange, par trempage dans un bac d'huile ou par des cendres en pieds. Une autre solution consiste à recouvrir les poteaux avec des feuilles d'arbres ayant un effet répulsif. Dans d'autres pays, les poteaux sont isolés du sol ou encore immergés dans l'eau.



4.4 Les méthodes actuelles

Si on regarde la norme NF B 50-100 ou la norme EN 335, on classe les éléments structuraux (charpente, et murs porteurs) en classe d'emploi 2. La situation à respecter est la suivante : bois à l'abri des intempéries, humidité des bois inférieurs à 18%. Les essences de bois doivent donc satisfaire cette classe soit avec une essence à durabilité naturelle soit avec un traitement équivalent.

4.41 le traitement préventif des bois (11), (12), (13)

Ces solutions sont proposées par le DTU 31.2 norme NF P 21-204-1 et le CTBA

- **Le risque coléoptère et/ou champignon lignivore**

A) Application de produits de préservation en surface sur bois massif

C'est un traitement qui confère une durabilité en classe d'emploi 1 ou 2. L'application de ces produits s'effectue en surface. Cette application va créer une barrière protectrice pour les nouvelles infestations éventuelles suivant la durée d'efficacité du produit.

Généralement, ces produits s'appliquent soit par trempage court soit par badigeonnage ou encore par pulvérisation. La quantité de produit appliquée est donc très faible car elle s'effectue en surface. On parle de valeur critique. Cette valeur est donnée par le fournisseur et représente la quantité de produit qu'il faut apporter au bois pour que le traitement soit efficace. Elle s'exprime en g/m².

Il est important de faire la différence entre les produits prêts à l'emploi et les produits concentrés.

Les valeurs vont de 33 à 100g/m² pour les produits prêts à l'emploi (déjà dilués). Pour les produits concentrés ces valeurs oscillent entre 3.5 à 23 g/m².

Ces dernières concentrations caractérisent le produit fournisseur, donc un produit non dilué.

Les produits utilisés sont essentiellement des produits organiques ou des émulsions.

Produit organique (en phase solvant) : ce sont des produits en solvant pétroliers avec des substances actives de synthèse : pyréthoïdes, azoles, carbamates,...

Produit hydrodiluable (émulsions) : ce sont des substances de synthèse qui non hydrosolubles mises en émulsion dans l'eau.



Citons deux produits proposés dans la liste des produits certifiés CTBP+ :



- CECIL : xilix gold 760, classe d'emploi 2, valeur critique de 10g/m² (concentré)
- DYRUP SA : xylophene ME 2002 ,classe d'emploi 2 , valeur critique de 90g/m² (prêt à l'emploi)

La liste complète est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.ctba.fr/document_produit/listes P+ janvier 05.pdf](http://www.ctba.fr/document_produit/listes_P+_janvier_05.pdf)

Avantages :

- méthode simple et efficace en préventif (appliqué par le constructeur)
- méthode peu toxique par les produits utilisés
- peu de produit dans les éléments bois
- la majorité des produits proposée offre une efficacité contre tous les insectes
- méthode peu onéreuse

Inconvénients :

- garantie du produit

B) Application de produits de préservation en profondeur sur bois massif

Il s'agit d'un traitement qui confère une durabilité en classe d'emploi 3 ou 4. Ces produits présentent l'avantage d'être efficace aussi bien en intérieur qu'en extérieur, donc des utilisations très variées. Il s'agit de produits à base de sels métalliques.

Les quantités de produits utilisées sont plus conséquentes car elles se font non pas en surface mais en profondeur. La valeur critique s'exprime en kg/m³. Selon les produits certifiés par le CTBA, elles varient de 6 à 31 kg/m³ (produit concentré). L'application de ces produits se fait par autoclave (produits injectés par alternances successives de pression et de dépression suivant le procédé).

On peut distinguer :

Les CCA : cuivre, chrome, arsenic

Le cuivre est utilisé comme fongicide, le chrome comme agent fixateur et l'arsenic comme insecticide. Ces produits satisfont la classe d'emploi 4. C'est le produit qui se lessive le moins.

La directive biocide règlemente son utilisation et limite son emploi à un usage professionnel. Cependant, ce produit de préservation est toujours utilisé alors qu'il est reconnu comme cancérigène par l'utilisation de l'arsenic mais aussi du chrome (voir fiche donnée de sécurité).

Avantages :

- utilisation extérieure possible
- classe d'emploi possible classe 4
- durabilité du bois prolongé
- efficacité tout insectes suivant la concentration, fongicide

Inconvénients

- recyclage
- toxicité



Les CCB : cuivre, chrome, bore

En alternative au CCA, était utilisé le CCB, considéré comme moins toxique par le remplacement de l'arsenic par le bore. Aujourd'hui, ces produits tendent à disparaître par la présence du chrome qui posent des problèmes au niveau recyclage (voir la partie sur le recyclage en 5.3). Cependant aucune formulation de produit CCB n'est actuellement certifié par le CTBA. Ce produit est remplacé par les sels ACQ.

Avantages :

- utilisation extérieure possible
- classe d'emploi possible classe 4
- durabilité du bois prolongé
- remplacement de l'arsenic par du bore
- efficacité tout insectes suivant la concentration, fongicide

Inconvénients

- recyclage
- toxicité

Les Sels ACQ

Au Etat Unis, au Canada et en Europe, le CCA et le CCB commence à se faire remplacer le cuivre à l'ammonium quaternaire et l'azole de cuivre AC.

Ces produits sont également de couleur verdâtre, comme le CCA. Les principaux contiennent du chlorure de benzalkonium ou tebuconazole ou propiconazole en parallèle avec des composés cuivreux.

Avantages :

- utilisation extérieure possible
- classe d'emploi possible classe 4
- durabilité du bois prolongé
- toxicité faible
- efficacité tout insectes suivant la concentration ,fongicide

Inconvénients

- recyclage

Les Produits WOLMAN

Les Substances actives utilisées dans ces produits sont :

- le Bis-(N-Cyclohexyldianzumdioxy)-cuivre (cuivre-HDO)
- le Farox - Fenoxycarb
- le Flufénoxuron

Wolsit® EC

Concentrés solubles dans l'eau à base de substances actives organiques. Produit préventif contre les champignons et insectes destructeurs du bois. Il ne contient pas de composés métalliques

Produit pour la protection des boiseries intérieures et extérieures sans contact avec la terre, p.ex. pour les charpentes, les revêtements extérieurs, etc...

Wolmanit® QB

Sels de protection fixateurs, ne contenant pas de chrome, à base de composés d'ammonium quaternaires et d'acide de bore, avec efficacité préventive contre les champignons et insectes destructeurs du bois.



Produit pour les boiseries intérieures et extérieures sans contact avec la terre, comme les charpentes, les constructions en bois...

Wolmanit® CX-H

Sels de protection fixateurs, ne contenant pas de chrome, à base de cuivre HDO. Préventif contre les champignons et insectes destructeurs du bois.

Produit pour les boiseries intérieures et extérieures sans contact avec la terre, comme les charpentes, les constructions en bois...

Diffusit®

Sel de protection du bois, à base de composés de bore, préventif contre les champignons et les insectes destructeurs du bois.

Produit pour les boiseries intérieures et extérieures sans contact avec la terre, qui ne sont pas exposées aux intempéries comme les charpentes, les constructions en bois.

Avantages :

- utilisation extérieure possible
- classe d'emploi possible classe 3 (Wolsit, Diffusit) ou 4 (Wolmanit CX 10)
- durabilité du bois prolongé
- toxicité faible
- efficacité tout insectes suivant la concentration ,fongicide

Inconvénients

- recyclage

• **Le risque termites souterrains et termites de bois secs**

A) Application de produits de préservation en surface sur bois massif

Comme pour le risque champignons lignivores et coléoptères, un traitement classe 1 ou 2 ou une essence à durabilité naturelle présentant une efficacité anti-termites est mis en œuvre. Ce traitement est dans la plus part des cas pris en compte dans le traitement précédent.

B) Application de produits de préservation en profondeur sur bois massif

Comme pour le risque champignons lignivores et coléoptères, ce sont les mêmes produits utilisés soit avec des concentrations de produits identiques ou augmentées pour certains produits afin d'obtenir l'efficacité antitermite.

C) Traitement des sols et des soubassements

- Le **Terrain doit être nettoyé** de tout débris celluloseux : *végétation sur 1 bande de 2m, racines, souches, carton, bois...*
- Si nécessaire, un **drainage** du terrain est à effectuer
- Faire un **épandage à émulsion insecticide** sur le sol recevant la construction + sur une bande de 1m à l'extérieur des tranchées
- L'épandage tient compte de la **nature du terrain** :
 - terrain sableux : *humidifier sol avec de l'eau*
 - terrain argileux : *scarification du sol, 5 à 8 cm de prof*

Les principaux produits insecticides ayant une efficacité antitermites qui étaient utilisés dans les années 80-90 étaient l'aldrine, le chlordane, la dieldrine, l'heptachlore. Ces produits sont depuis plusieurs années interdits. Ils sont très toxiques avec des effets cancérogènes reconnus par [L'IARC](#) (centre international de recherche sur le cancer).

Maintenant les produits utilisés sont beaucoup plus respectueux de l'environnement avec l'utilisation de l'hexaflumuron ou de la perméthrine par exemple. En annexe 6, sont joint les classements toxicologiques de [l'INRA](#).

L'évaluation de la toxicité des substances actives des produits de préservation est intéressante par comparaison à la dose létale 50 ([voir explication annexe 5](#)).

Les doses d'application préconisées sont importantes:

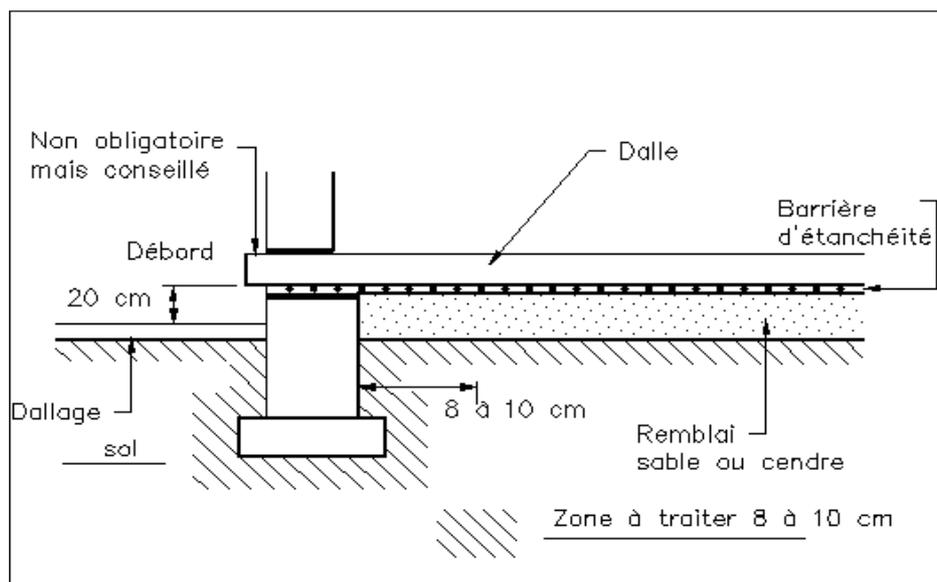
- **En injection** : 150l d'émulsion / m³ de terre
- **En Eppardage** : 5l/m²



Le DTU31.2 prend en compte les deux types de constructions courantes :

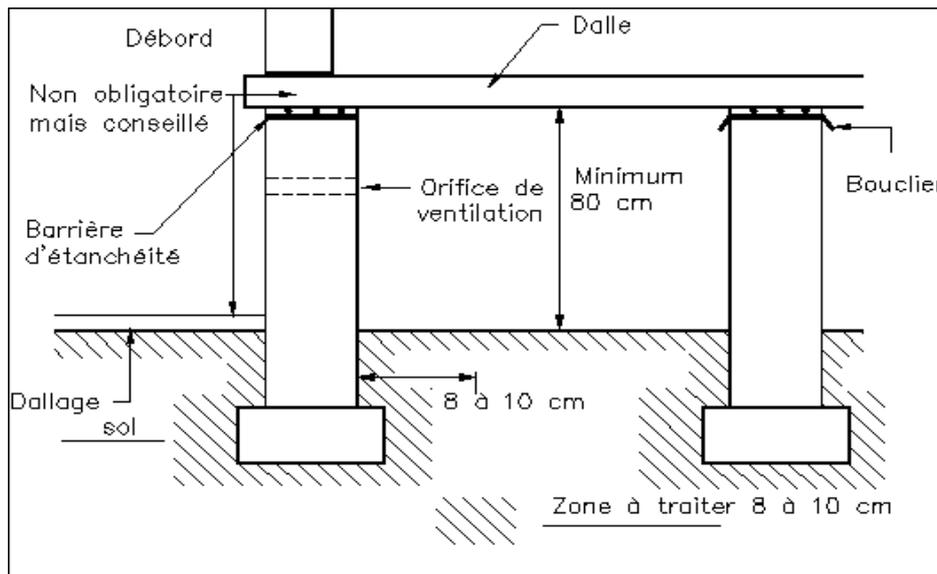
Détails de conception pour construction sur terre plein

- La construction sur terre plein présente le plus de risque car les fondations ne sont pas désolidarisées du sol.
- Le **remblais compacté** ne doit pas contenir de matière organique
 - La **dalle béton** renforcée par une chape souple de bitume armée à armure en tissu de verre soit par une dalle monolithique



Détails de conception pour construction sur vide sanitaire

- Le vide sanitaire doit être **accessible (minimum 80cm)** pour inspections périodiques
- La **Barrière d'étanchéité** doit être une chape souple de bitume armée à armure en tissu de verre
- La présence de **Boucliers métalliques** en acier galvanisé ou inoxydable, cuivre ou différents alliages précis est conseillé pour créer un obstacle physique au cheminement de ces insectes.



D) Mesures complémentaires

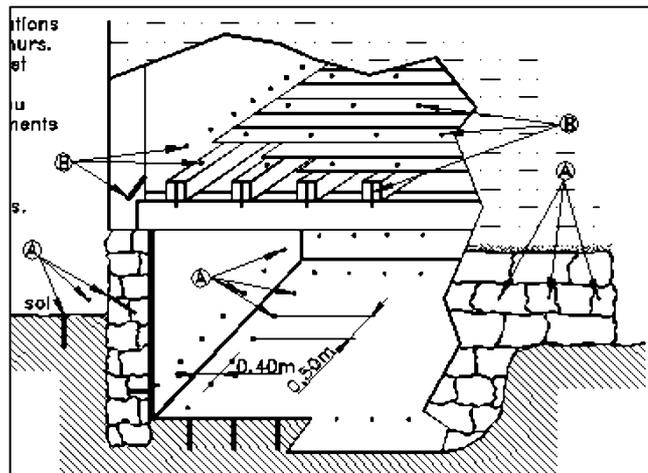
- Les **escaliers et perrons** doivent s'appuyer sur une première marche en béton de 15 cm de hauteur minimale, reposant elle-même sur sol traité. Leur conception permettra un examen aisé tant sur leur face externe que sur leur face cachée.
- la centralisation des **équipements techniques** (évacuation, eau, gaz, électricité, etc.) est conseillée. Il faut prévoir une tranchée commune qui fera l'objet du même type de traitement que celles des fondations.
- Le **soubassement maçonné** une fois terminé, faire un complément d'épandage à tous les emplacements où la terre a été remuée particulièrement au niveau des réservations. La terre sera aérée autour de la ou des amenées de canalisations ou câbles avant d'être traitée sur une épaisseur de 8 à 10 cm, et ceci jusqu'à une distance extérieure minimale de 50 cm des murs périphériques.

E) Protections complémentaires de la norme NF 40-501

Traitement des bois de structure

- traitement préventif d'imprégnation nocif pour les termites
- **Éviter les encastresments dans les parties maçonnées**

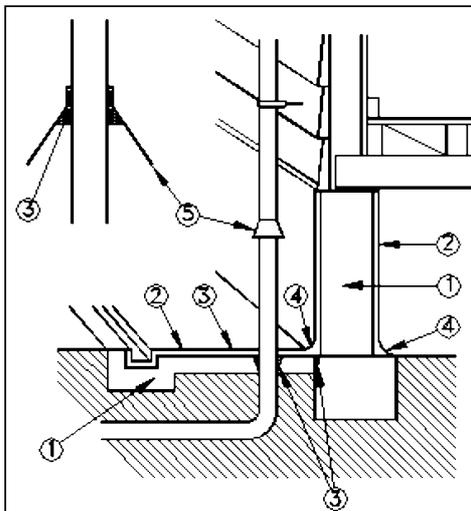
- Bâtiment doit reposer sur dalle, dés, piles, mur en béton compact



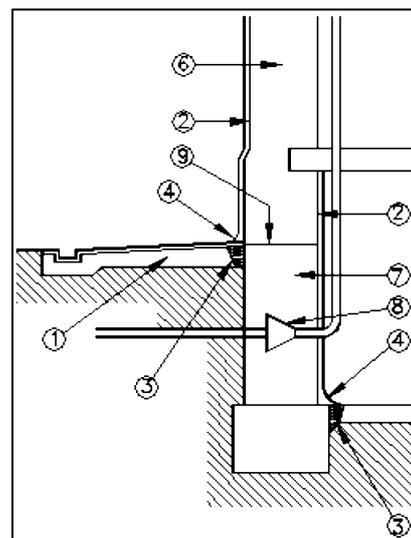
Protections architecturales

- Éviter tout **risque d'humidité**
- **Inspection facile** des soubassements
- interdire aux termites l'**accès au bois d'œuvre** : isoler le bois du sol par une zone infranchissable
- Précautions pour **conduites et canalisations** :
Utiliser un enduit plastique contenant un insecticide/ répulsif comblant l'interstice entre maçonnerie et canalisation
Utiliser des collerettes métalliques noyées dans du ciment et jointé avec un cordon plastique avec insecticide.
- **Câbles électriques** traités.
- **Dalle massive** monolithique
- Sur vide sanitaire, **couche de béton** compact grillagé+ liaisons étanches avec les soubassements (angles arrondis)
- **Parties périphériques** : dallages, perrons : traitement identique au bâtiment

Construction bois sur soubassement



Construction maçonnerie



- Légende
- 1 : Béton
 - 2 : Enduit au mortier dur et adhérent



- 3 : Joint plastique insecticide ou répulsif
- 4 : Gorge
- 5 : Collorette de protection de tuyau de descente
- 6 : Maçonnerie
- 7 : Maçonnerie ou béton très compact
- 8 : Collorette de protection de canalisation avec joint de mastic bitumineux analogue à la collette 5 mais noyée dans le ciment
- 9 : Barrière étanche

Avantages :

- méthode efficace
- double barrière chimique et physique
- prix d'un traitement chimique avant construction : 5 à 7 €/m²

Inconvénients :

- méthode polluante pour l'épandage dans le sol
- efficacité limitée dans le temps : garantie 5 ans dans le sol et 10 ans pour les bois
- stabilité du produit dans le sol

- **Les substances insecticides, fongicides proposés dans les principaux produits certifiés par le CTBA :**

Produit Biocide	DL50 rat orale (mg/kg)	cancérogène	Produit Biocide	DL50 rat orale (mg/kg)	cancérogène
Organophosphorés			Benzoil-urées		
<i>Chlorpyrifos - éthyl</i>	163	-	<i>Diflubenzuron</i>	>4640	-
Pyréthrinoides			<i>Hexaflumuron</i>	>5000	-
<i>Alphaméthrine</i>	66	-	>2000		-
<i>Bifenthrine*</i>	53	suspecté	<i>Amonium quaternaire</i>	1500-1600	-
<i>Cyperméthrine</i>	250	suspecté	<i>Fenpropimorphe</i>	2090	-
<i>Deltaméthrine</i>	87	-	<i>Hydroxyde de cuivre</i>	500	-
<i>Perméthrine</i>	2949-4000	suspecté	<i>Oxyde de cuivre*</i>	1340	-
Phénylpyrazoles			<i>Propiconazole</i>	1500	suspecté
<i>Fipronil</i>	97	suspecté	<i>Sulfate de cuivre</i>	300 à 960	-
Pyrroles halogénés			<i>Tebuconazole</i>	3352	suspecté
<i>Chlofénapyr</i>	441	non étudiée	<i>Dihydroxyde de cuivre*</i>	?	-
<i>Sulfluramid</i>	>2000	non étudiée	<i>Noviflumuron*</i>	?	-
Acyl-Urées			<i>Carbonate de cuivre*</i>	?	-
<i>Flufénoxuron*</i>	>3000	suspecté			

Ces substances actives sont utilisées dans les produits de traitement sont disponibles à l'adresse suivante :

http://www.ctba.fr/document_produit/listes_P+_janvier_05.pdf

Cette liste est régulièrement actualisée en fonction des résultats d'analyse des substances (2 fois par ans).

Ces produits sont certifiés CTB-P+ garantissant l'efficacité du produit.

Sont distingués :

- les produits destinés au public ou négoce
- les produits destinés aux industries de traitement préventif

- les produits destinés aux professionnels du traitement curatif et préventif des bois en œuvre
- les produits de traitement antitermites sols et murs

La plupart de ces produits biocides présentent une efficacité Insecte y compris termites. Les substances actives entourées sont celles qui présentent le moins de risque pour l'homme, l'environnement. Si on se réfère à l'annexe 5, à partir de d'une DL50 de 2000mg/kg, l'impact sur l'environnement est très faible.

En [annexe 6](#), sont donnés les classements toxicologiques ([source INRA](#)) de ces substances actives.

Ce classement est une synthèse qui provient des évaluations des substances actives. Une évaluation de la toxicité pour l'homme, pour l'environnement, des précautions d'utilisations sont précisées à travers ce classement.

[L'EPA](#) (agence américaine de protection de l'environnement), [L'IARC](#) (centre international de recherche sur le cancer) et d'autres organismes donnent des diagnostics sur les produits de traitement utilisés actuellement.

4.42 le traitement curatif des bois (11), (12)

Les traitements curatifs par injections chimiques ne sont que présentés brièvement, car ils ne sont pas l'objet principal de l'étude. Pour de plus amples détails, se reporter aux documents mentionnés. Il est sous-entendu que la préservation d'un bâtiment s'étudie avant construction. Mais il est quand même intéressant de regarder les méthodes curatives qui existent.



Cette méthodes sont proposées par le CTBA.

- **Le risque coléoptère, termite de bois secs, fongicide**

Plusieurs procédés existent suivant la configuration du bâtiment, des éléments à traiter.

A) Traitement par application de produits de préservation sur bois massif (en surface ou profondeur)

C'est un traitement qui confère une durabilité en classe d'emploi 1 ou 2. L'application de ces produits soit en surface ou en profondeur permet d'éradiquer la totalité des larves se trouvant dans le bois. De plus cette application va créer une barrière protectrice pour les nouvelles infestations suivant la durée d'efficacité du produit.

Les produits curatifs utilisés se trouvent sur la même [liste](#) que les produits préventifs. Les substances actives sont les mêmes qu'en préventif.

Voici les étapes du traitement :

- Sondage : détermination des zones contaminées



- Bûchage et brossage : Eliminer les parties de bois vermoulues puis brosser
- **Application de surface (ép <15mm)** : Les surfaces doivent être propres, dépoussiérées et décapées. L'application s'effectue en deux couches avec une quantité de produit de 250 à 300g/m².

- **Application en profondeur (ép >15mm)** : On injecte un produit de préservation dans des trous percés. Les perçages doivent être forés au 2/3 de l'épaisseur du bois. Ces forages doivent également être espacés de 33 cm en quinconce.

Les bois fissurés doivent être injectés de part et d'autres des fentes.



Avantages :

- méthode efficace

Inconvénients :

- les pièces en bois sont percées : plus d'esthétique.
- environnement de la construction
- recyclage du bois
- garantie
- prix d'un traitement chimique après construction

B) Traitement par application de produits de préservation sur bois lamellé collé (en surface ou profondeur)

Pour le **traitement de surface**, la méthode de traitement est similaire à celle du bois massif.

Pour le **traitement en profondeur**, il y a lieu de tenir compte de la présence des joints de colle : 3 perçages par mètre.

C) Traitement aux micro-ondes

Les micro-ondes ont la propriété d'exciter les molécules polaires comme celle de l'eau. Cette excitation entraîne une montée thermique rapide qui a pour effet de détruire les larves qui contiennent 70% d'eau. Le bois ne monte pas en température, mais cette méthode est nocive pour l'homme. De plus, la présence d'éléments métalliques à proximité des ondes peut avoir des conséquences dangereuses (incendie).

Avantages :

- méthode efficace,
- éradication complète

Inconvénients :

- méthode nocive
- préparation des lieux (éléments métalliques)
- risque d'incendie

D) Le brouillard insecticide

Le procédé consiste à vaporiser un insecticide à l'intérieur d'un lieu clos. L'objectif est d'entraîner la mort des insectes adultes

Avantages :

- méthode économique, simple flexible

Inconvénients :

- éradication incomplète
- procédé à renouveler à chaque essaimage
- méthode toxique
- environnement intérieur peu sain
- recyclage du bois

E) La fumigation

Le procédé consiste à maintenir des bois infestés dans une atmosphère étanche, saturée en gaz toxique. Ces gaz agissent sur les insectes par inhalation, quelque soit leurs positions dans le bois. L'application s'effectue soit sous bâche ou dans une enceinte sous vide. Le gaz le plus utilisé est le [bromure de méthyle](#).

Caractéristique	Fumigant :bromure de méthyle
Rapidité	16h
Coût variable	0,5 € / m ³ d'enceinte
Qualification du personnel	Stage de formation, opérateur qualifié
Structure de désinsectisation	Enceinte étanche (séchoir, conteneur, film polyéthylène, type ensilage)
Etat du bois	Teneur en eau indifférente mais ressuyé
Température	> 10°C



Avantages :

- méthode efficace

Inconvénients :

- risque mortels
- méthode interdite pour les locaux d'habitations
- applicateurs agréés par le ministère de l'agriculture
- coût
- procédé complexe

Ces trois dernières méthodes sont difficiles voir à mettre en œuvre pour des habitations et présentent des dangers soit pour la structure ou les habitants. Ces méthodes sont donc quasiment pas utilisées pour la construction.

- **Le risque termites souterrains**

Pour les termites souterrains, il est prévu de traiter :

- le sol extérieur soit par forage et infiltration, soit en creusant une tranchée
- le sol intérieur : distinction entre sol maçonné et sol de terre battue
- le traitement des murs soit par barrière antitermites ou par écran antitermites. Les murs concernés sont les murs périmétriques, de refend, mitoyens et les caves voûtées
- le traitement des cloisons
- le traitement des bois (charpentes, planchers, plinthes, lambris, boiseries, dormant de fenêtres, les huisseries de portes



- Sur vide sanitaire, **couche de béton** compact grillagé+ liaisons étanches avec les soubassements (angles arrondis)
- **Parties périphériques** : dallages, perrons : traitement identique au bâtiment

Avantages :

- méthode efficace les premières années

Inconvénients :

- efficacité limitée dans le temps : garantie 5 ans
- environnement extérieur peu sain
- recyclage des bois après usage
- stabilité du produit
- prix d'un traitement chimique : 30 à 45 €/m²

4.5 Les méthodes alternatives

En préventif

- **Solution proposée en France : Barrière physico-chimique avec par film insecticide « Termifilm » (15)**

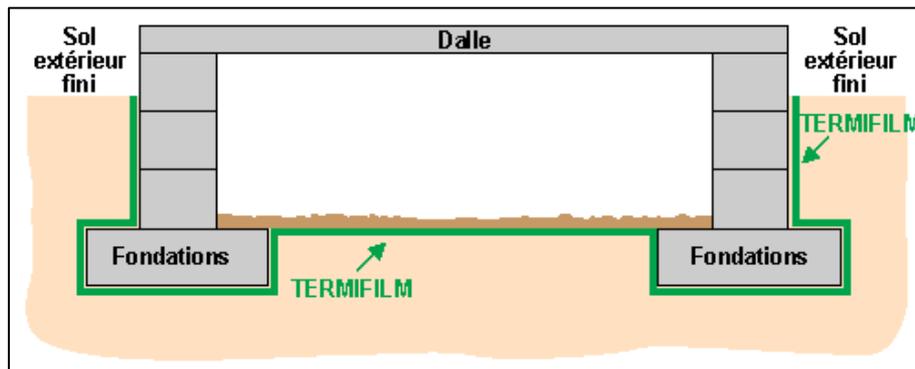
Ce produit présente une efficacité uniquement pour les termites souterrains.

L'entreprise de produits de préservation Cecil propose une barrière physico-chimique. Il s'agit d'un fil polyéthylène de haute résistance auquel est greffé un insecticide. L'insecticide utilisé est la perméthrine.

Le Termifilm se pose sur le sol avant d'effectuer les fondations. Des accessoires viennent compléter le Termifilm.

Des granulés en polyéthylène avec insecticide permettent de traiter les ruptures de la barrière Termifilm suite au passage des canalisations.

Une peinture bitumineuse en phase solvant complète la protection en protégeant les ouvrages enterrés en béton ou acier contre les infiltrations d'humidité et les attaques des termites.



Avantages :

- méthode préventive
- méthode simple, flexible
- efficacité répulsive et létale par contact
- réduction de la quantité d'insecticide qui s'échappe dans le milieu
- DL50 : 2949-4000 mg/kg
- garantie supérieure de 10 ans
- prix de 7 à 9 €/m²

Inconvénients :

- L'[EPA](#) (agence américaine de protection de l'environnement) à classer la perméthrine comme cancérigène possible alors que le centre international de recherche sur le cancer donne la perméthrine comme non classifiable pour la cancérigénicité. Ces Analyses datent quelques années et ne sont pas actualisées ([voir fiche de données de sécurité Termifilm](#))

• **Solution proposée dans le Monde Entier par appâts « SENTRITECH » ou « SENTRICON » (14)**

Ce produit présente une efficacité uniquement pour les termites souterrains. C'est un produit créé en 1995. Il est très utilisé au EU, France, Italie, Espagne, Australie, Japon, Chine, Brésil...

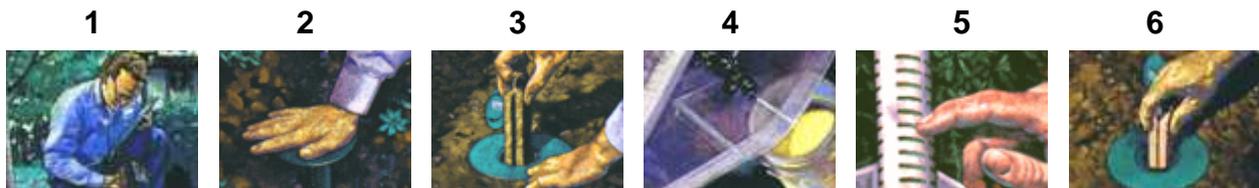
La méthode consiste à placer à proximité du passage des termites, des pièges contenant un substrat nutritif et attractif (bois sain, papier...) pour les termites. Ce substrat est imprégné de produit à action lente (hexaflumuron). Ce produit n'étant pas répulsif, il se transmet d'individu à individu par trophallaxie.



Cependant l'efficacité des appâts dépend fortement de l'espèce de termite que l'on recherche. Pour certaines espèces, le substrat peut se révéler non appétant et la diffusion de l'insecticide ne s'effectuera pas par les ouvriers.

Ce procédé s'effectue par des entreprises habilitées : voici comment il procède :

1. Dans un premier temps, les techniciens analysent l'habitation ainsi que le jardin, ceci afin de déceler toute trace de termites. L'inspection soignée et détaillée permettra de localiser avec précision les fameux termites...
2. Installation, des stations SENTRY SOL* dans le sol tout autour du périmètre à protéger pour former une barrière autour de la construction.
3. Après installation, les SENTRY SOL sont inspectés à intervalles réguliers afin de constater s'il y a des termites en activité.
4. Si des termites sont présentes, les appâts sont installés avec l'insecticide.
5. En mangeant les tubes de cellulose chargés d'HEXAFLUMURON, les termites le répandent dans la colonie, dès lors, il ne faudra que peu de temps pour que la colonie s'amenuise et disparaisse.
6. L'éradication terminée, les appâts resteront en place au cas où les termites reviennent.



Avantages :

- méthode curative
- efficacité létale par trophallaxie
- réduction de la quantité d'insecticide qui s'échappe dans le milieu
- produit peu toxique pour l'environnement ([voir fiche de données de sécurité](#))
- garantie minimum de 5 ans voir plus selon le contrat

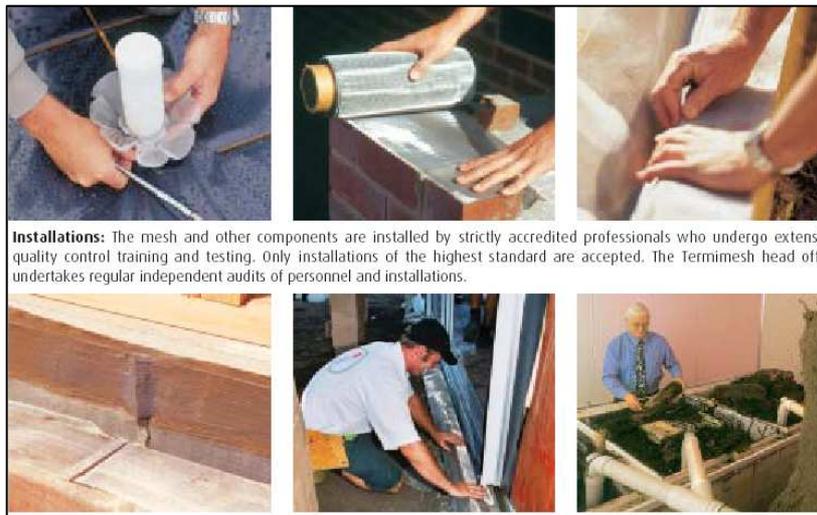
Inconvénients :

- méthode non préventive
- nécessité d'une entreprise agréée pour l'application
- méthode à renouveler
- Méthode non efficace pour toutes les espèces de termites d'où la nécessité d'entreprises spécialisées pour trouver un substrat attractif et efficace pour l'espèce recherchée
- coût élevé de 4600 à 5300 € et voir beaucoup plus pour un suivi dans le temps

- **Solution proposée en Australie : Barrière physique avec grillage acier inoxydable « Termimesh » (16)**

Ce produit présente une efficacité uniquement pour les termites souterrains.

Il s'agit d'un procédé préventif utilisé au Etats Unis et en Australie qui est constitué d'un grillage en acier inoxydable. La maille du grillage est suffisamment fine pour que les termites ne passent au travers. Le réseau du maillage mesure 0,66 mm par 0,45 mm. De plus, les termites se blessent lorsqu'ils entrent en contact avec le grillage. Des systèmes de galettes en grillage sont conçus pour être installés autour des canalisations et autres conduit. Ce produit existe depuis 1990. Il s'agit d'un produit satisfaisant la norme antitermite australienne AS3660. Le film a été évalué par le [CSIRO](http://www.csiro.au), organisme équivalent au CSTB, qui délivre des avis techniques.



Avantages :

- méthode préventive
- efficacité plus ou moins létale : grillage blessant
- pas d'insecticide
- produit durable
- garantie supérieure à 10 ans

Inconvénients :

- méthode propre à l'Australie, Japon, EU (pas disponible actuellement en France)
- nécessité d'une entreprise agréée pour l'application
- coût : grillage : 5000\$ pour une maison moyenne soit environ 4000 €

- **Solution proposée en Australie : Barrière physique avec couches de particules granitiques « Granitgard » (16)**

Ce produit présente une efficacité uniquement pour les termites souterrains. La barrière est efficace en plaçant une couche de quatre pouces soit environ 10 centimètres d'un matériel granulaire entre le bâtiment et la terre. 60% des granules de la barrière doivent avoir au moins une dimension de 1,7 à 2,4 millimètres.

Ces particules, étant très dures et denses, arrivent à former une barrière que les termites ne peuvent pas déplacer, ne peuvent pas mâcher à travers et ne peuvent pas pénétrer. Ce gravier est constitué de pierres volcaniques (basaltes). Ce procédé peut également être employé autour de différents poteaux et piliers. La barrière est constituée de particules granitiques dont le diamètre avoisine les 2mm.

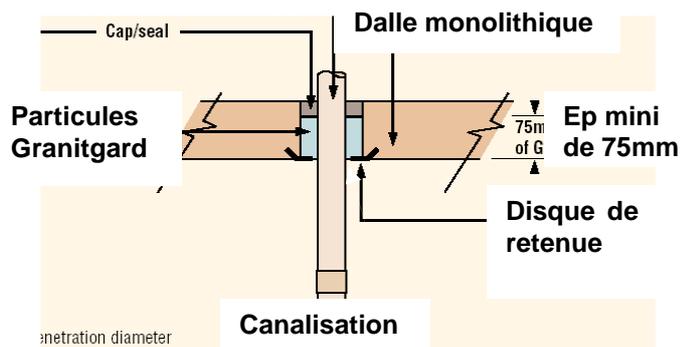
Ce produit existe depuis 1990. Lorsque les termites sont en contact avec les particules formées d'aspérités, leurs téguments se déchirent.

Les raccords existant dans l'habitation sont traités avec un polymère composé de bitume, de caoutchouc, et d'eau. Il est applicable au pinceau et pistolet.

Il s'agit d'un produit satisfaisant la norme antitermite australienne AS3660. Le film a été évalué par le [CSIRO](http://www.csiro.gov.au), organisme équivalent au CSTB qui délivre des avis techniques.

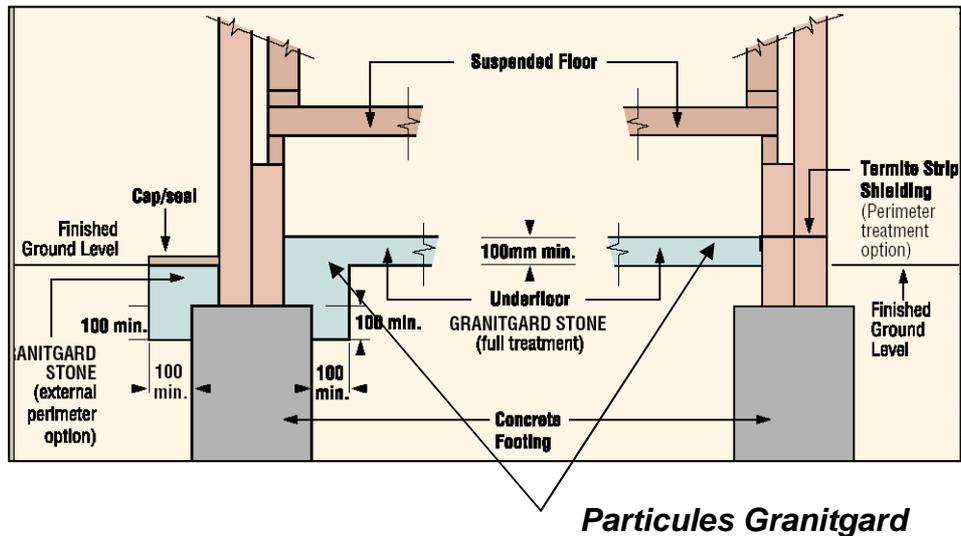


*Laying down the BTB.
(Photo courtesy of Ameron HC&D.)*



The simple process of installing Granitgard stone.





Avantages :

- méthode préventive
- efficacité plus ou moins létale : particules blessantes
- pas d'insecticide
- produit durable
- garantie supérieure à 10 ans
- coût bon marché : 18 à 20\$ par m² soit environ 15 à 20 €/m²

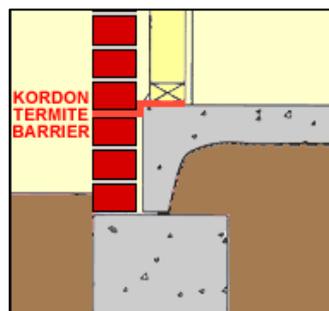
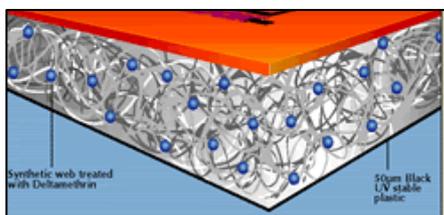
Inconvénients :

- méthode propre à l'Australie, Japon, EU (pas disponible actuellement en France)
- nécessité d'une entreprise agréée pour l'application

• **Solution proposée en Australie : Barrière physico-chimique avec film polyéthylène « Kordon » (16)**

La membrane Kordon présente une efficacité uniquement pour les termites souterrains et agit comme barrière anti remontée d'humidité. Le produit est similaire au Termifilm. Il est composé d'une fibre géotextile contenant un produit chimique termiticide emprisonnée entre deux feuilles de polyéthylène. L'insecticide utilisé est la Deltaméthrine. Il s'agit d'un produit satisfaisant la norme antitermite australienne AS3660. Le film a été évalué par le [CSIRO](#), organisme équivalent au CSTB qui délivre des avis techniques. Les autorités de normalisation ne le considèrent pas comme un produit pesticide mais comme un produit de bâtiment. La deltaméthrine est un fort répulsif contre les termites. S'ils entrent en contact avec le film, la mort est imminente.

La pose s'effectue par un installateur agréé et la garantie décennale est alors satisfaite.



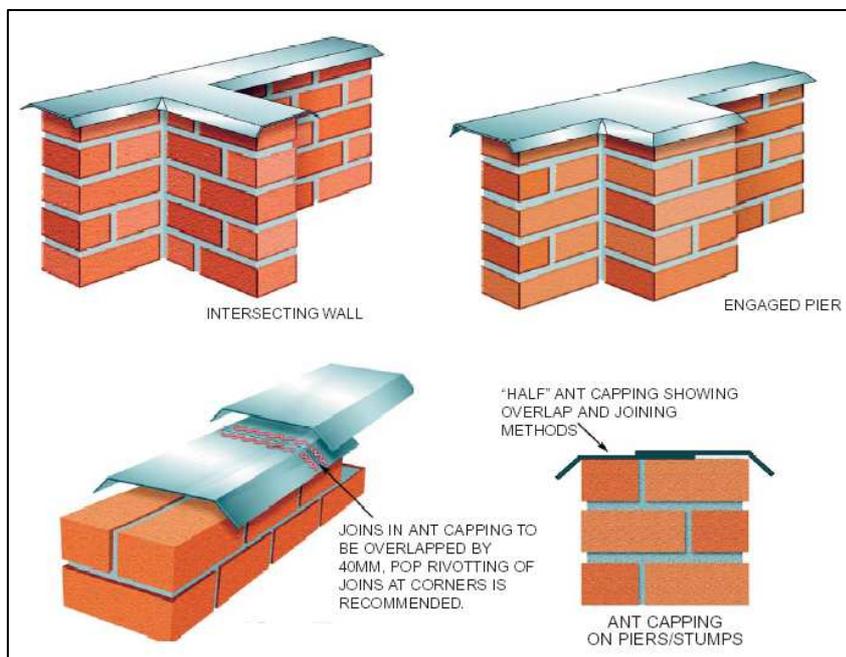
Avantages :

- méthode préventive
- efficacité reconnue
- produit durable
- garantie décennale 10 ans
- prix

Inconvénients :

- méthode propre à l'Australie et au Etats Unis (pas disponible actuellement en France)
- nécessité d'une entreprise agréée pour l'application
- insecticide toxique : DL50 = 87mg/kg mais quantité utilisée très faible

- **Solution proposée en Australie : Barrière physique avec bavolets métalliques « Alterm » (16)**



Il s'agit de tôles en acier enduit de zinc ou d'aluminium et zinc de 0.5mm d'épaisseur qui sont placées sur des soubassements en brique cimentés. Il s'agit d'un produit satisfaisant la norme antitermite australienne AS3660. La barrière a été évaluée par le [CSIRO](#), organisme équivalent au CSTB qui délivre des avis techniques. Ce produit satisfait la norme AS3660 à condition que les murs soient en brique.

Les demi-tôles sont assemblées par un silicone avec un termiticide ou une colle époxy. Les canalisations sont protégées par des colorettes collées.

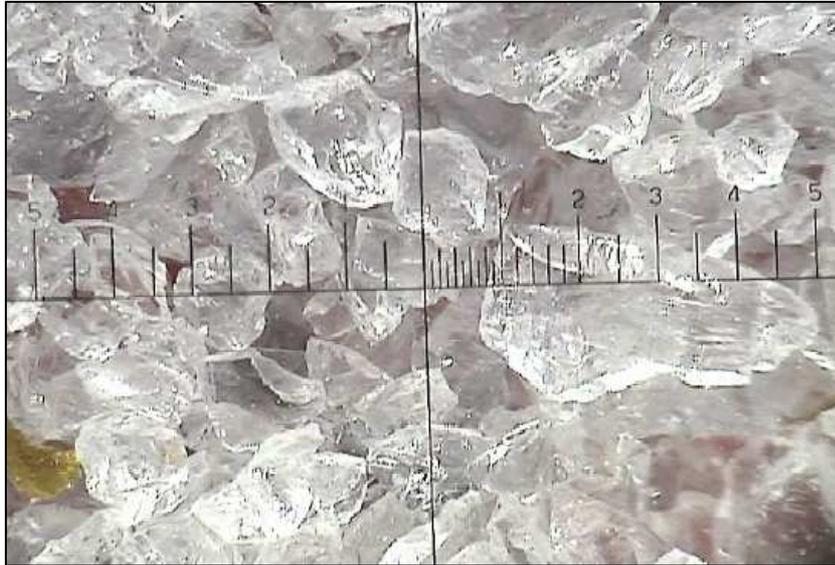
Avantages :

- méthode préventive
- efficacité répulsive
- pas d'insecticide
- produit durable
- garantie supérieure à 10 ans
- coût bon marché : 5 à 25\$ du mètre suivant épaisseur du mur (soit 4 à 20 €/m)

Inconvénients :

- méthode propre à l'Australie
- efficacité si surveillance accrue

- **Solution proposée en Australie : Barrière physique avec du verre pilé**
« **Termiglass** » (16)



La barrière est constituée d'une épaisseur de verre pilé et compactée qui va de 40mm à 75mm.

Les dimensions des grains de verre varient de 1.2mm à 3mm. Même principe que pour les particules volcaniques, les termites n'arrivent pas à franchir la barrière. Elles se blessent, meurent ou partent.

Il s'agit d'un produit satisfaisant la norme antitermite australienne AS3660. La barrière a été évalué par le [CSIRO](#), organisme équivalent au CSTB qui délivre des avis techniques.

Avantages :

- méthode préventive
- efficacité répulsive ou létale.
- pas d'insecticide
- produit durable
- garantie supérieure à 10 ans
- coût bon marché

Inconvénients :

- méthode propre à l'Australie

- **Traitement des bois avec des produits de très faible toxicité**

Les produits étudiés ont une efficacité insectes y compris termites.

Les Produits WOOD BLISS

Ces produits proviennent de l'Allemagne. L'entreprise [MASID](#), [BIOFA](#) (1^{er} industriel de peintures naturelles) proposent ces produits de préservation.

Composition :

- sels et silicate de potassium
- cellulose
- lignine
- extraits de plantes

Principe :

Le principe actif réside dans une modification chimique des cellules du bois par un procédé de minéralisation par silicification. Le bois ainsi traité n'est plus reconnu comme tel par les insectes. Le bois traité est consolidé et protégé du feu. Par son alcalinité élevée et par la silicification, les structures des champignons sont perturbées et leur structure anéantie. Dans les galeries, lors du traitement, les insectes touchés sont englués et détruits. Par la minéralisation les nouvelles attaques sont éradiquées, la structure du bois est reconstituée quand le produit a durci dans les galeries et le bois devient difficilement inflammable.

Avantages :

- traitement préventif et curatif
- satisfait la norme EN 46 (capricorne)
- satisfait la norme EN 113 (champignons)
- efficacité antitermite testée par le Mississippi Forest Products Laboratory (USA)
- utilisation intérieure / extérieure
- hors classe de toxicité ([voir fiche de données de sécurité](#))

Inconvénients :

- garantie 5 ans, 10 ans selon l'entreprise
- prix : entre 12 et 20 € le Litre pour 10 à 15 m²
- produit non certifié par un organisme français (CTBA, CSTB..)

Les produits à base de sel de bore (17), (18)

- ❖ [Borsalz](#) de chez AURO (Allemagne)
- ❖ [Probor](#) de chez SAFEGUARD CHEMICALS (Grande-Bretagne)
- ❖ [Borax](#) de chez Biofa (Allemagne)
- ❖ [Sillbor](#) de chez Conrad Forest Product (Etats Unis)
- ❖ les produits de la société [BORAX](#) :

Timbor industriel : préservatif pour le bois

Borogard et Composibor pour les bois composites

Acide borique sous la marque *Optibor et borax* comme insecticide et fongicide

Octabor comme substance active de pesticides



Généralités :

Le [bore](#) se trouve à l'état naturel non pas par sa forme élémentaire mais sous forme de composés oxydés :

- dans l'eau de mer. Elle en contient environ 4 à 5 mg/l.
- sous forme de minerais.

La teneur des minerais et des borates est exprimée en oxyde de bore (B_2O_3).

Les principaux minerais destinés à fabriquer des sels de bores proviennent :

- des Etats Unis avec le borax ($(Na_2B_4O_7, 10H_2O)$),
- de la Turquie avec la colémanite ($(Ca_2B_6O_{11}5H_2O)$),
- de l' Argentine, Chili, Chine, Russie en plus petites quantités.

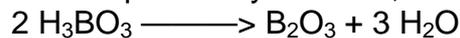
Dans le cas de gisements de borax, le minerai broyé est mis en présence d'eau à l'ébullition. Le borax passe en solution et est ainsi séparé de la gangue insoluble. Il est récupéré par évaporation de l'eau, cristallisation. Les produits sont ensuite séchés dans des fours tournants.

On obtient ainsi le principal produit commercialisé, le borax ou tétraborate de disodium décahydraté ($Na_2B_4O_7, 10H_2O$). La consommation d'énergie est de l'ordre de 8,6 GJ/t de B_2O_3 .

L'acide borique (H_3BO_3) est préparé par attaque sulfurique du borax :



L'oxyde de bore (B_2O_3) est obtenu par déshydratation, à 300°C, de l'acide borique :



Dans le cas de minerai de colémanite, celui-ci est soit directement utilisé après purification soit il subit un traitement à l'aide de carbonate de sodium pour donner le borax ou par attaque sulfurique pour donner l'acide borique.

Les propriétés biocide du bore :

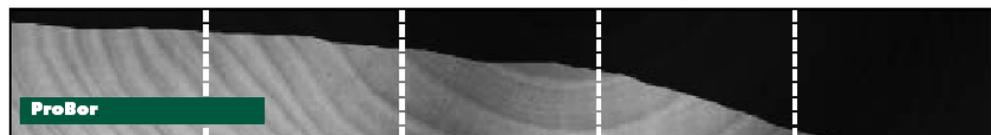
L'acide borique et les borates sont des agents anti-bactériens employés en cosmétique et en pharmacologie.

Pour les produits de traitements des bois, c'est l'acide borique et le borax qui présentent une efficacité contre tous les insectes xylophages et nidificateurs, y compris les termites. L'institut de recherche sur les produits bois du Canada [forintek](http://forintek.com) réalise des essais sur l'efficacité des borates. Cette protection contre les termites peut se faire, mais à des rétentions plus élevées que celles utilisées pour les coléoptères.

La société BORAX donne également ses produits efficaces contre les termites, utilisés depuis plus de 50 ans pour la Nouvelle Zélande et depuis dix ans à Hawaï. Ces produits à base de borax sont utilisés spécialement pour combattre les termites les plus destructeurs. Les borates interfèrent les voies métaboliques des termites au moment où est ingéré le bois, les tuant efficacement. Les termites qui arrivent à survivre évitent les bois protégés aux borax. (voir le site www.borax.com)

L'efficacité du bore doit être démontrée pour une efficacité fongicide. En effet, la

*Produit à base
de sel de bore*



*Produit conventionnel
appliqué en surface*



*Après
traitement*

*Après 1
semaine*

*Après 2
semaines*

*Après 3
semaines*

*Après 4
semaines*



solubilité naturelle du bore est utilisée pour le faire diffuser dans le bois. Cependant, comme il ne se fixe pas, il devient très lessivable et donc limite son utilisation en classe d'emploi 1 et 2 à l'abri des intempéries. Le schéma ci-dessus compare la migration de deux produits de préservation appliqués en surface dans le temps. On peut voir que les produits à base de sel de bore se diffuse lentement mais en profondeur. Les produits de préservation conventionnels de surfaces ne se diffusent pas.

La classe d'emploi peut être envisagée avec l'ajout d'une peinture ou d'une lasure renouvelée régulièrement. L'ajout de protéines de soja est une autre solution. En effet, ces protéines permettent d'améliorer la rétention dans le bois, donc diminue fortement sa lessivabilité. Des recherches étant menées actuellement, son utilisation devrait augmenter d'ici quelques années, si ces produits sont reconnus.

Principe :

Le mode d'action des borates n'est pas entièrement connu. Ils semblent qu'ils s'attaquent au système digestif de l'insecte, l'empêchant ainsi de se nourrir. Pour les champignons, il apparaît que les borates inhibent l'activité enzymatique au niveau cellulaire. Les bois traités sont laissés de côté par les insectes.

Avantages :

- traitement préventif et curatif
- fongicide et insecticide
- efficacité antitermite reconnue au EU, Nouvelle- Zélande...)
- très faible toxicité
- DL50 acide borique : 3000-4000 mg/kg
- DL50 borax : 4500-6000 mg/kg
- Prix : entre 8 et 20 € le Litre pour 4 à 8 m²

Inconvénients :

- produit lessivable
- utilisation classe 1 et 2
- produit non certifié, non reconnu par un organisme français (CTBA, CSTB..)

Produit issu du brevet Insect Killer (19)

- Composition :
- Géraniol
 - Huile de coco
 - Glycérine
 - Acide citrique

Ces produits sont approuvés par l'institut Tropical Suisse à Bâle et contrôlés par le Laboratoire LHS, certifié ISO. Ils n'ont pas besoin d'homologation au titre des substances toxique. En France, l'entreprise [Cellubio](#) le commercialise ainsi que le bureau d'étude environnement [Azur industrie](#).

Principe :

Ce produit est appliqué ou pulvérisé sur un mur, un matériau. Il va enrober l'insecte, la larve ou l'œuf par un film d'huile, qui dissout la chitine de l'insecte et qui provoque un déplacement de l'eau contenue dans le corps de l'insecte entraînant un



dessèchement immédiat puis la mort. Ce principe permet d'éradiquer même les insectes résistants aux autres insecticides, car il ne peut y avoir d'accoutumance.

Avantages :

- traitement préventif et curatif
- insecticide
- efficacité contre termites, coléoptères ([voir annexe fiche d'essais](#))
- Hors classe de toxicité (fiche de sécurité)
- DL50 de 30000 mg/kg

Inconvénients :

- produit lessivable
- utilisation classe 1 et 2
- produit non certifié, validé par un organisme français (CTBA, CSTB..)

la patine de l'indien (20)

Inspiré par l'observation de phénomènes naturels ayant entraîné une fossilisation des arbres dans une réserve indienne de l'Arizona, l'entreprise [ECOMAISON](#) a mis au point ce produit-finition qui a pour effet de vieillir le bois de façon accélérée, le rendant résistant aux insectes.

Composition :

- silice colloïdale
- silicate de potassium
- sels de Bore
- eau

Principe :

Il est équivalent au produit Wood Bliss par la présence de silicate de potassium qui minéralise le bois. Le bois traité est plus dur et possède un fini vieillis comparable.

Ce produit subit des essais de laboratoire par le CIRAD de Montpellier.

Ce produit serait efficace vis à vis des insectes y compris termites avec un effet répulsif important. En ajoutant des oxydes de couleurs, il donne un fini cerné.

Avantages :

- traitement préventif
- insectifuge
- efficacité insecte et champignons
- Hors classe de toxicité
- utilisation possible en extérieure

Inconvénients :

- produit non garanti dans le temps
- efficacité non démontrée, essais en cours
- Il s'agit plus d'une finition préventive qu'un traitement

Nouveau Produit Asam (en cours de mise au point)

Ce produit est en train d'être mis au point par le laboratoire de Chimie agro-industrielle (LCA), de l'École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques à Toulouse.

Il s'agit d'une molécule entièrement végétale, prénommée Asam (anhydride succinique d'alkénoate de méthyle). Cette nouvelle molécule est le résultat d'une thèse de doctorat et le départ d'un projet européen. L'Asam est issu du colza.

Principe :

Cette molécule réduit l'apparition de la moisissure du bois grâce à ses propriétés hydrophobes et les protège des parasites vivants en déstructurant la cellulose du bois. Elle est transformée en ester de cellulose. Une fois traité, le bois devient impropre à la consommation des insectes, termites ou encore champignon qui ne disposent pas d'enzymes nécessaires à la digestion des esters. Son efficacité serait de longue durée bien supérieure à la « garantie décennale ».

Avantages :

- traitement préventif et curatif
- efficacité insecte et champignons
- Hors classe de toxicité
- utilisation possible en extérieur jusqu'en classe d'emploi 3
- Classe d'emploi 4 en développement
- Produit qui va certainement remplacer la majorité des produits de préservation

Inconvénients :

- Produit en cours de développement (mai 2005)
- Peu d'informations disponibles pour l'instant

En curatif

Traitement à la chaleur

Comme on a pu le voir précédemment, les insectes ne supportent pas la chaleur. C'est une méthode très utilisée en [Allemagne](#), qui consiste à envoyer dans des greniers rendus étanches, de l'air chaud à 100°C à partir de chaudières mobiles transportées par camions. Une température de 80°C contrôlée par des sondes est maintenue au cœur du bois pendant le temps nécessaire suivant les sections de bois. Un contrôle de l'humidité relative est effectué. L'entreprise [Thermolignum](#) pratique cette méthode.

Cette méthode est également employée en Australie pour la réglementation de quarantaine pour les importations de bois.

Pour une température de 70°C, voici les durées estimatives de traitement.

Epaisseurs des bois mm	Durée de traitement heures
$e < 50$	6
$50 < e < 75$	8
$75 < e < 100$	10
$100 < e < 150$	14
$150 < e < 300$	24



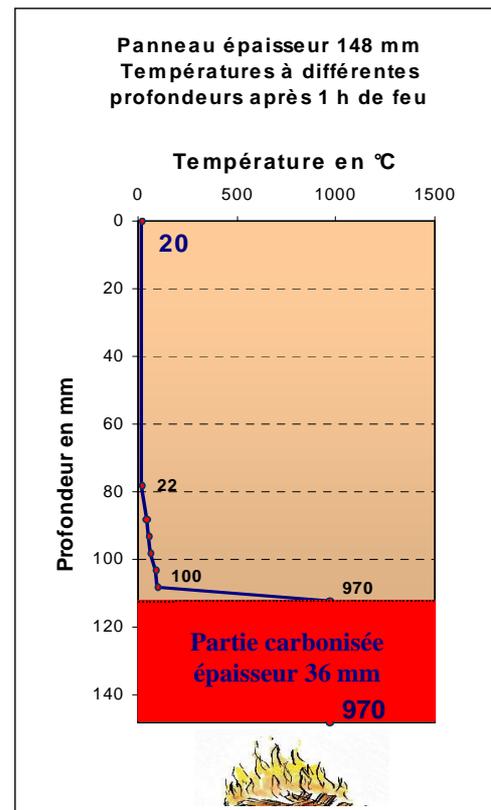
L'efficacité de cette méthode laisse à réfléchir en analysant un essai au feu pratiqué sur un panneau contrecollé.

Au bout d'une heure, la partie carbonisée se trouve à 970°.

On a une température de 60° à 50mm de la source chaude.

De plus ici, nous sommes en combustion à 970°. Sachant, la méthode de traitement à air chaud fonctionne à environ 100°, il est donc peu probable que la pièce de bois monte à des températures avoisinant 60°.

Par contre comme la couche de charbon de bois forme une couche isolante, cela diminue la température derrière la partie carbonisée. La méthode par air chaud n'a pas de partie carbonisée. Cette méthode intéressante doit être analysée de plus près pour vérifier son efficacité.



Avantages

- Méthode efficace ou non pour les fortes épaisseurs ?
- Méthode non toxique

Inconvénients

- Préparation des lieux (étanchéité des lieux)
- efficacité limitée ?
- Méthode coûteuse

4.6 Les méthodes de préservation des bois de l'Allemagne

- **Le point sur la réglementation allemande**

La réglementation allemande en matière de préservation diffère de celle de la France depuis les années 1995.

- **Extrait des paragraphes 3 et 16 des règlements nationaux (23)**

Le règlement national allemand en matière de constructions dit qu'il faut garantir la sécurité, en particulier des personnes, leur santé et les « principes de vies naturelles ». Cette disposition a aussi son importance concernant l'utilisation des biocides comme moyen de préservation (cf § 3 (1) réglementation architecturale).

Au paragraphe 16, sont définies les exigences à atteindre en terme de préservation des bois dans la construction.

On exige qu'aucun parasite, animal ou végétaux ne viennent compromettre la sécurité du bâtiment.

Toute présence d'humidité, d'eau, de nuisibles (insectes et champignons), de réactions chimiques entre matériau et de réactions biologiques entre organismes doit être absolument évité.

Cela passe par la mise en place de protections architecturales respectant les règles de l'art.

Ces règles techniques sont défini à travers les normes DIN 68800-2 et DIN 68800-3 à l'exception des sections 11(et 12 (protection des bois pour les portes et fenêtres)

 Maßbauordnung (MBO) - Fassung Juni 1998 - zuletzt geändert 4.5.12 / 2017
§ 3 Allgemeine Anforderungen
(1) Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen ... sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.
 Maßbauordnung (MBO) - Fassung Juni 1998 - zuletzt geändert 4.5.12 / 2017
§ 16 Schutz gegen schädliche Einflüsse
Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne von § 1 Abs. 1 Satz 2 müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, daß durch Wasser, Feuchtigkeit, pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen. Baugrundstücke müssen für bauliche Anlagen entsprechend geeignet sein.

Il existe une loi générale pour le pays (comme ci dessus) mais ensuite, chaque Länder adapte plus ou moins sa réglementation.

Par exemple, la loi générale impose une déclaration obligatoire pour la présence d'une infestation par capricornes, termites et mères.

Cependant depuis 2002, 11 Länder ont supprimé cette obligation de déclaration car le nombre de cas d'infestation recensé est très faible. Seuls 5 Lander maintiennent cette obligation.

En cas d'infestation pour ces 11 Länder, un traitement curatif conformément à la DIN 68800-4 doit être mis en place pour éradiquer l'insecte ou le champignon.



- **La directive biocide**

L'Allemagne est également soumise à cette directive (Voir réglementation française).

- **Les normes de préservation utilisées (22) et (23)**

DIN 1052-1: Travaux de construction de bois - calcul et mise en œuvre

Préservation liée avec l'isolation

DIN 4108-1 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment – Grandeur et unité

DIN 4108-2 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment – économie d'énergie

DIN 4108-3 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment - protection d'humidité conditionnelle - exigences et indication de planification et de mise en œuvre

DIN 4108-4 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment -

DIN 4108-5 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment - méthodes de calcul

DIN 4108-6 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment –économie d'énergie – calcul de besoin énergétique et de chauffage

DIN 4108-7 : Protection contre la chaleur dans le bâtiment – Etanchéité à l'air des éléments et des raccords - recommandations de mise en œuvre et de planification

DIN 18 165-1 : Isolants de fibre pour le bâtiment - isolants pour l'isolation thermique

DIN 68.364: Propriétés physiques des bois - fermeté, élasticité, résistance naturelle des bois.

DIN EN 350-2 : Durabilité du bois et des produits de bois - durabilité naturelle du bois

DIN EN 460 : Durabilité du bois et des produits de bois - durabilité naturelle du bois - guide pour les exigences en matière de durabilité du bois pour l'application dans les classes du danger

DIN 68800 partie 1 : Généralités - Préservation du bois dans le bâtiment

DIN 68800 partie 2 : Mesures préventives architecturales

DIN 68800 partie 3 : préservation préventive du bois (durabilité naturelle des bois)

DIN 68800 partie 4 : Mesures de lutte contre les destructeurs du bois

DIN 68800 partie 5 : traitement chimique préventif du bois

Les parties 2 et 4 de la DIN 68800 sont relativement récentes et montrent qu'un nouveau tournant est pris pour la préservation dans les pays germanophones. Aujourd'hui elle a pour objectif avec le moins possible de chimie, ou encore mieux sans la chimie, d'empêcher convenablement une destruction de bois par insectes ou champignons sur de longues périodes.

Il est donc clair que l'Allemagne a une autre façon de voir les choses en prenant le risque d'avoir une attaque éventuelle de nuisibles (1/100, 1/1000, 1/10000 ?...). Cependant elle met en place des mesures architecturales pour diminuer le risque d'attaque. Depuis la mise en place de cette norme (DIN 68800 parties 2 et 4) en 1996, dix années se sont écoulées. Cette méthode de préservation montre

apparemment son efficacité.

L'Allemagne adopte une autre approche pour la préservation des bois dans la construction. L'Autriche et la Suisse suivent également la même démarche.

La durabilité naturelle des bois est définie par la norme européenne similaire à la France (**DIN EN 350-1,2**)

Une norme particulière relative aux isolants de constructions (isolation, diffusion de vapeur, économie d'énergie) **DIN 4108-1,2,3,4,5** complète cette approche.

D'autres normes existent, mais elles se concentrent plus sur les règles de construction et de l'art que sur la préservation des bois.

A travers ces normes, l'Allemagne privilégie le non-traitement des bois pour les constructions lorsque cela est possible, c'est à dire dans la plupart des cas. La majorité des constructions bois peuvent donc éviter un traitement chimique en respectant certaines conditions. Ces contraintes sont liées à une classe d'emploi spécifique, la GK0 et la GK 0*.

Présentation des classes de risques allemandes

Classe de risque	agents destructeurs			
	<i>insectes</i>	<i>champignons</i>	<i>Rongeurs</i>	<i>Moisissure</i>
GK0	-	-	-	-
GK1	*	-	-	-
GK2	*	*	-	-
GK3	*	*	*	-
GK4	*	*	*	*

Classe de risque	Situation	Critères
GK0	Parties intérieures	<i>risque insecte impossible</i> <i>risque insecte contrôlable</i>
GK1	Parties intérieures	<i>risque insecte incontrôlable</i>
GK2	Parties extérieures	<i>protégées</i>
	Parties intérieures	<i>a) humidité relative HR > 70%</i> <i>b) endroits humides (salle de bain)</i> <i>si le bois est protégé de l'eau liquide</i>
GK3	Parties extérieures	<i>non protégées</i>
	Parties intérieures	<i>endroits humides et bois non protégé</i>
GK4	Parties extérieures	<i>contact avec le sol</i>

Source : *Lernen aus Schäden im Holzbau*

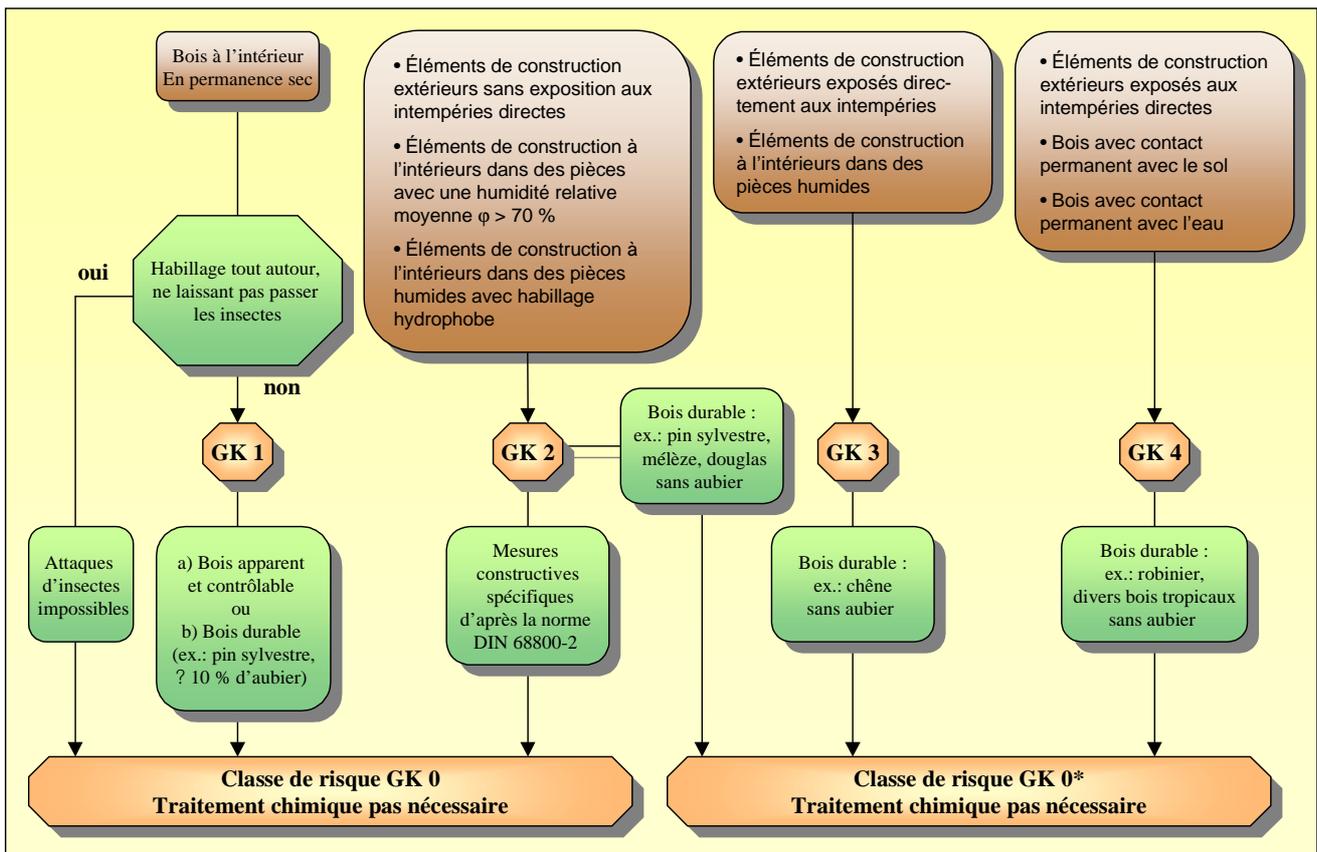
La Norme européenne ou française donne la même classe d'emploi 1 que l'Allemagne où un risque d'attaque d'insectes est possible. Cependant, ce pays va plus loin en définissant une classe d'emploi supplémentaire, qui ne donne pas de risque insecte. La norme donne deux manières de raisonner. Soit il faut établir des principes constructifs pour enfermer les parties bois structurantes de telle manière

que la possibilité d'intrusion d'un insecte soit fortement limitée. Soit, le risque d'insecte est possible mais les parties bois structurantes concernées sont visible et donc facilement contrôlable. Si une éventuelle attaque se produit, un procédé de traitement curatif (par exemple traitement par air chaud) peut être mis en place. Les maisons à faibles consommations d'énergies (Passivhaus, Minergie) utilisent ces méthodes.

Les mesures constructives reposent sur deux idées :

- Eviter un risque incontrôlable d'insectes, c'est à dire une infestation des bois de construction non observable.
- Remarque : Le risque d'infestation contrôlable d'un bois visible est déjà défini dans la DIN 68800-3 (traitement préventif : durabilité naturelle). Donc aucune mesure particulière n'est nécessaire.
- Eviter la croissance de champignons surtout en empêchant la présence d'humidité pendant de longues périodes.

Les critères de renoncement au traitement chimique : classe d'emploi GK 0 et GK 0*



Source : Lernen aus Schäden im Holzbau

Des essences de bois utilisables en classe d'emploi GK 0 et GK 0*

Classe de risque selon DIN 68800-3	exemples d'essences utilisables	Classe d'emploi envisageable
0	tout résineux	GK 0
1	Pin : moins de 10% d'aubier	
2	Pin, mélèze, douglas, sans aubier	GK 0*
3	Chêne sans aubier	
4	Teck, Azobé sans aubier	

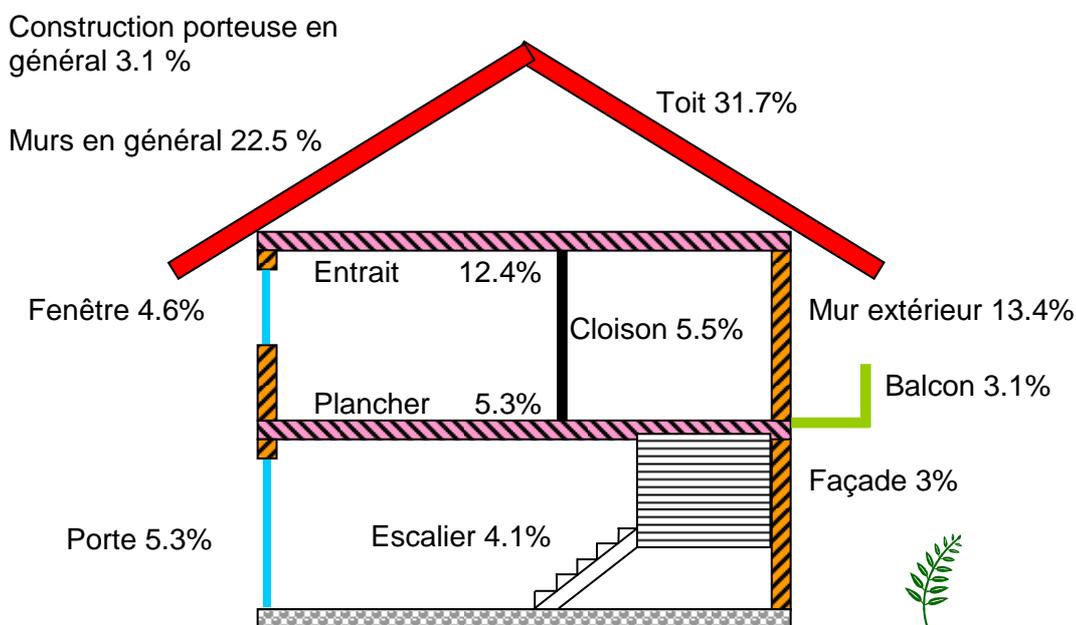
Définition de la classe GK 0

Classe de bois où il ne faut pas attendre des dommages par des insectes ou des champignons. Un bois en classe GK 0 est un bois qui, une fois mis en œuvre est inaccessible par les insectes. Soit il est visible sur 4,3 ou 2 face(s) et donc contrôlable.

Définition de la classe GK 0*

Un bois en classe GK 0* est un bois qui, une fois mis en œuvre présente un risque insecte et ou champignon. Mais l'utilisation d'une essence à durabilité naturelle satisfait la classe GK 0 et supprime un traitement chimique éventuel.

La répartition des pathologies dans une habitation bois



Source : Lernen aus Schäden im Holzbau

Les principales pathologies proviennent naturellement des liaisons entre les différents éléments constitutifs. C'est par exemple les raccords murs – toiture, murs –



fenêtres, toiture – cheminées...La présence de ces pathologies augmentent considérablement le risque champignon et insecte. Ces défauts de construction représentent en quelque sorte une tentation pour les agents destructeurs, qui incitent les insectes à s'installer.

C'est particulièrement à ces endroits qu'il est facile pour les insectes de pénétrer dans le bâtiment. Un simple jour, un grillage anti-insectes mal posé suffit. Il en est de même pour les infiltrations d'eau extérieures qui proviennent le plus souvent d'une erreur de l'artisan couvreur. Ce sont par exemple, les recouvrements des pannes – pluies effectués dans le mauvais sens, ou toutes les tôles d'encadrements de cheminées, noues, brises – vents qui sont pas assez larges, mal positionnées...

¼ des pathologies recensées, proviennent de défauts visuels sans influence sur la stabilité de l'ouvrage. (d'après le livre Lernen aus Schäden)

Il est donc nécessaire d'élaborer une conception simple, avec des détails précis afin de supprimer les pathologies, donc de fermer la possibilité d'intrusion des insectes. C'est ce que propose la norme 68800-2 qui est fondée sur des expertises de bâtiment.

Les agents d'altérations en Allemagne :

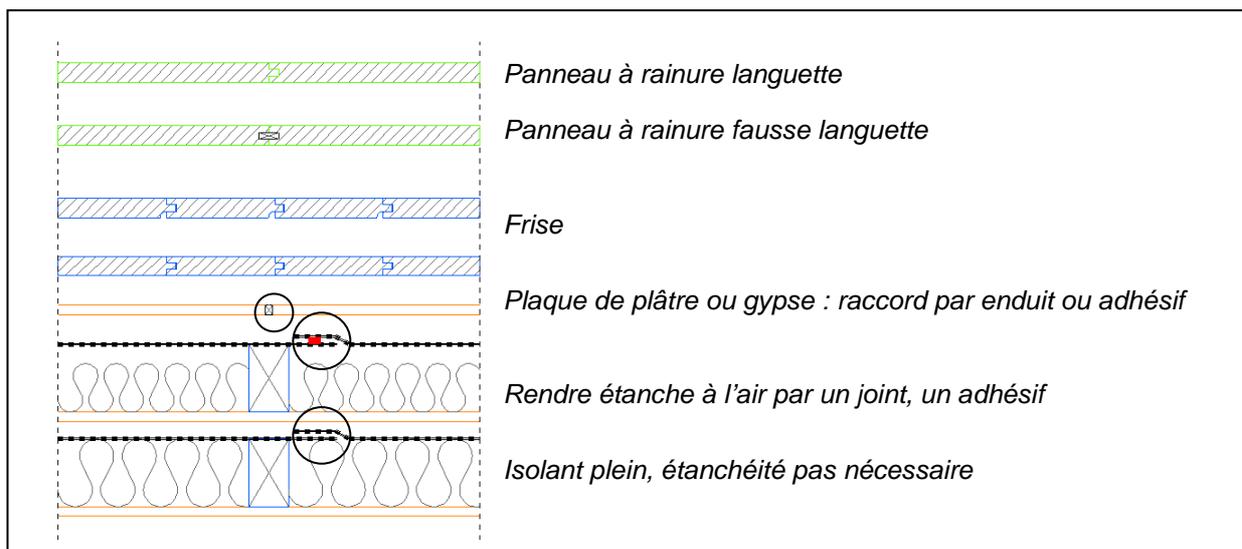
Ce sont les mêmes insectes (capricornes, lyctus...) et les mêmes champignons(mérules, coniophores des caves...) qui sont sources de préoccupation excepté le cas des termites. Il y a juste un cas localisé dans la région de Hambourg. Pour l'instant, Les pays germanophones ne se préoccupent pas du cas termites car ils sont pour ainsi dire pas concernés.

Les éléments essentiels pour satisfaire la classe GK 0 (bois non soumis aux intempéries)

Il est indispensable :

- D'utiliser du bois sec dont **l'humidité est inférieure à 20%**. Il est préférable de sécher les bois artificiellement. Il limite tout d'abord l'apparition de fissures. Il va également supprimer les larves d'insectes qui peuvent être présentes dans le bois. Et enfin, il anticiperait sur le séchage naturel d'un bois mis en œuvre. Il est reconnu que les bois qui ont entre 50 et 70 ans d'âges n'intéressent plus les insectes. Le séchage artificiel permettrait de « vieillir plus rapidement le bois en ôtant l'amidon présent.
- **D'éviter des bois qui possèdent des fentes**, des fissures, des gerçures du au séchage. Celles-ci sont très appréciées par les insectes adultes qui viennent pondre dedans. Sinon il est nécessaire de les fermer par un habillage en planche ou autre matériau à l'extérieur.
- de prêter une **attention particulière au transport et au stockage** du bois (protection contre le sol et les intempéries).
- De ne pas utiliser des **grilles anti-insectes** en préférant les structures non ventilés. Les grilles pare - insectes sont donc à éviter. Leur efficacité dépend essentiellement de la mise en œuvre, qui doit être soignée. De plus, il est important d'utiliser des grilles dont la maille est suffisamment faible (1 millimètre). Cependant, le fait d'utiliser des grilles avec une maille très fine peut conduire à des dommages d'humidité. C'est par exemple, l'aération qui n'est plus efficace lorsque les grilles se bouchent. Une condensation s'installe.
- D'avoir une **construction porteuse non ventilé ou franchement contrôlable**(solive de balcon) pour supprimer l'accès aux insectes.

Exemple de revêtement bloquant l'intrusion des insectes.



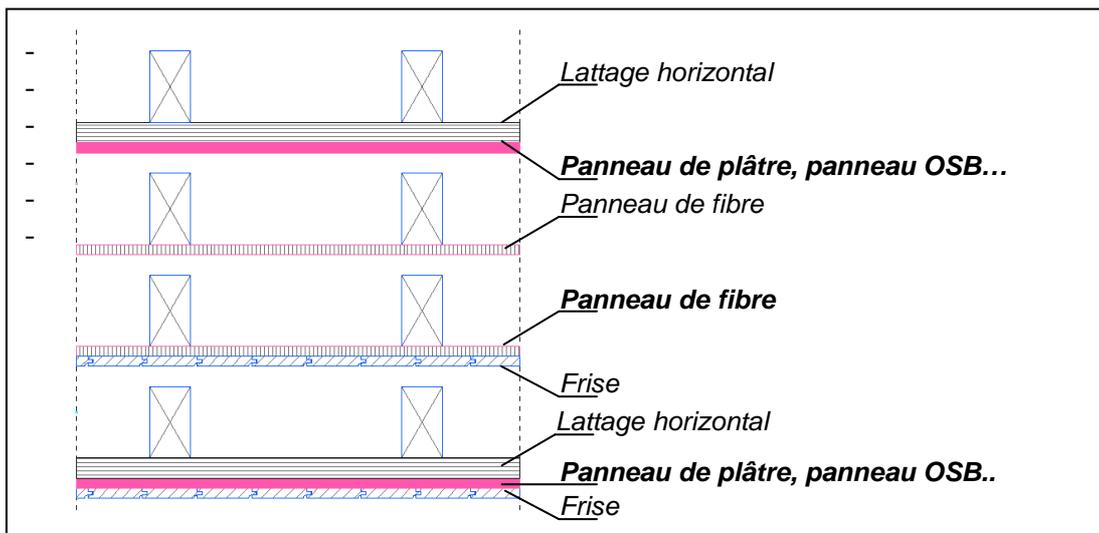
Les panneaux (OSB, CP, MDF...) n'intéressent pas les insectes car ils ne constituent pas une source de nourriture. La présence de la colle les dérangeant.

- De mettre en œuvre une **protection extérieure durable aux intempéries et aux sources d'humidité** (salle de bain) pour l'habitation. Il s'agit de définir des détails constructifs évitant les infiltrations et les rétentions d'humidité et ainsi supprimer le développement de champignons et de moisissures. Un habillage hydrophobe pour les salles de bain est indispensable. Une attention particulière est accordée aux angles, raccords entre murs sol, mur plafond...

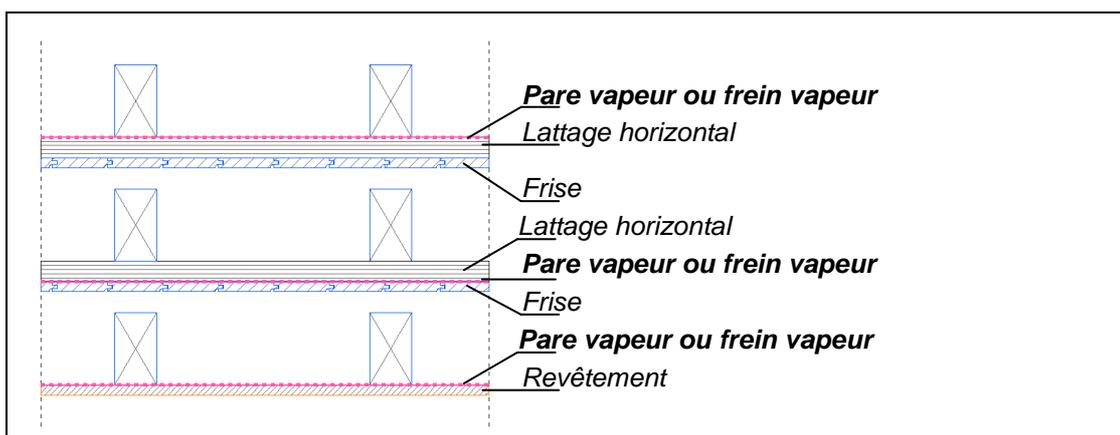
De placer un **écran étanche à la convection de l'air sur la face intérieure** pour supprimer la possibilité d'infestation par champignons. L'exemple le plus flagrant est celui de la prise électrique du mur où l'air frais passe au travers de celle-ci. Un appareil (BLOWERDOOR-TEST) permet de mesurer le taux de fuite à travers une paroi.



Pour éviter cela, des exemples de configurations sont présentées ci-dessous. A chaque fois, c'est l'élément **en gras** qui joue le rôle d'étanchéité à la convection de l'air.

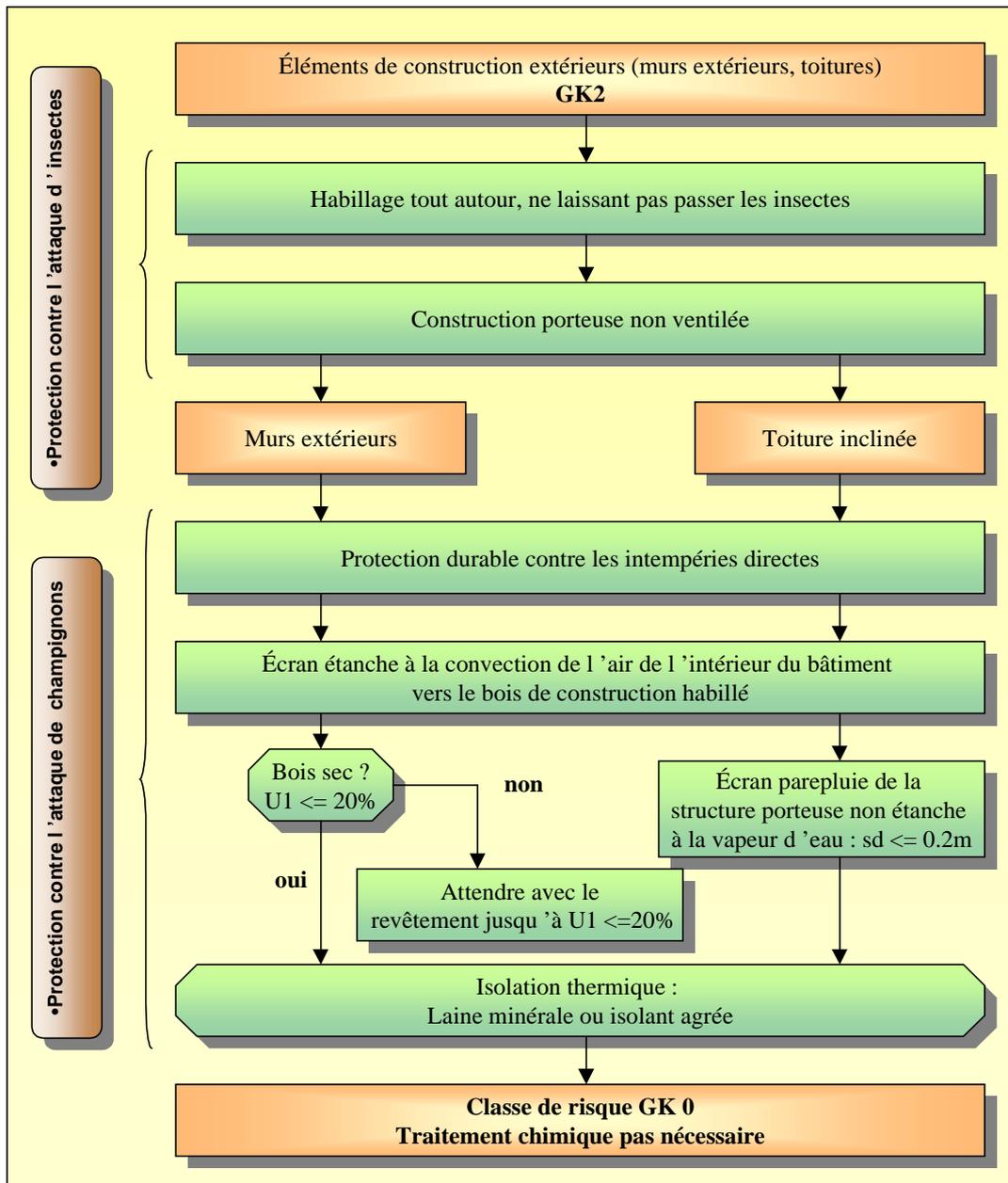


On peut noter qu'une frise n'offre pas une étanchéité à la convection. Il est nécessaire d'ajouter une couche supplémentaire soit par un panneau (OSB, CP, MDF...) soit par une feuille, un papier agissant comme frein vapeur ou pare vapeur.

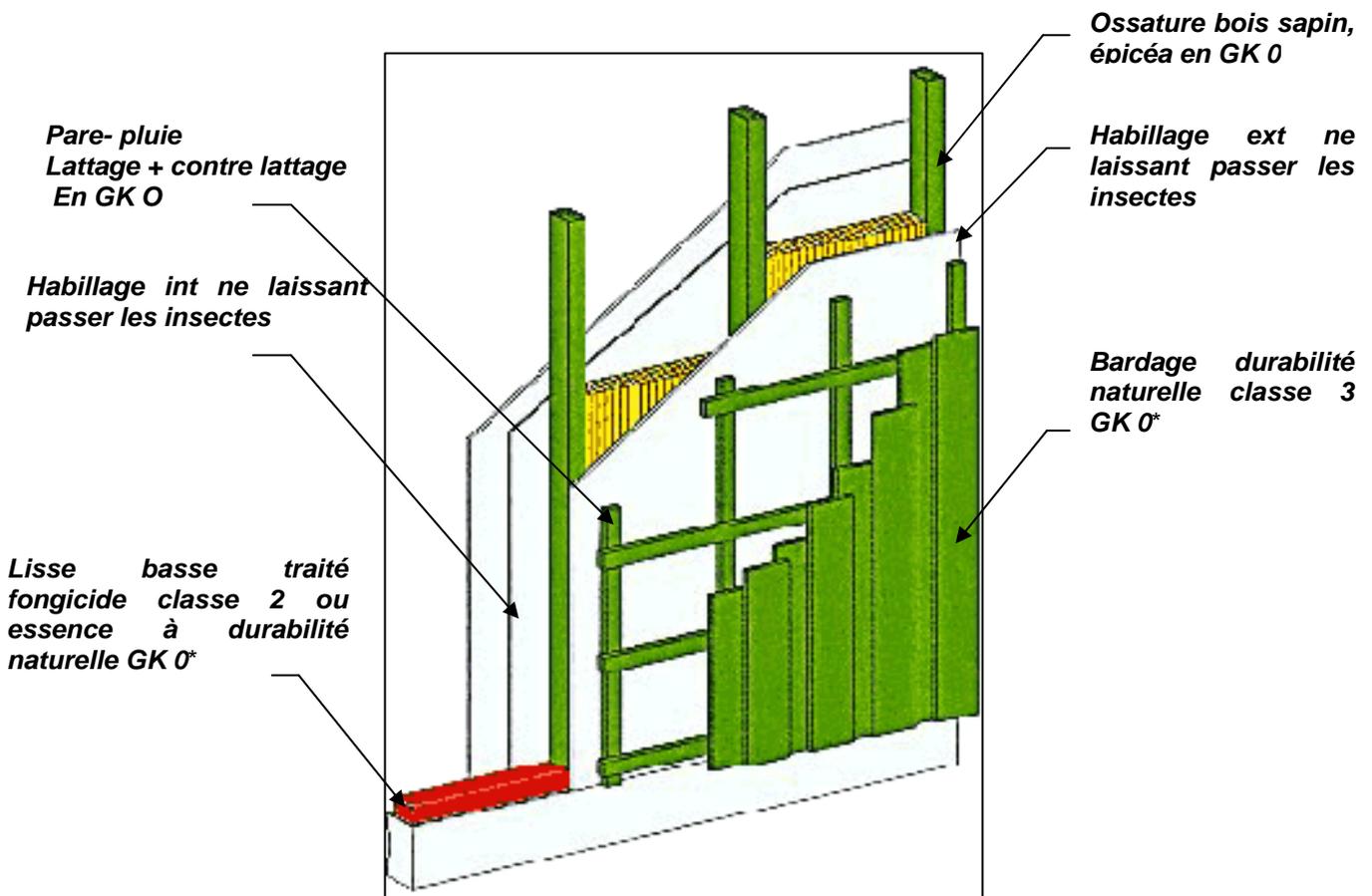
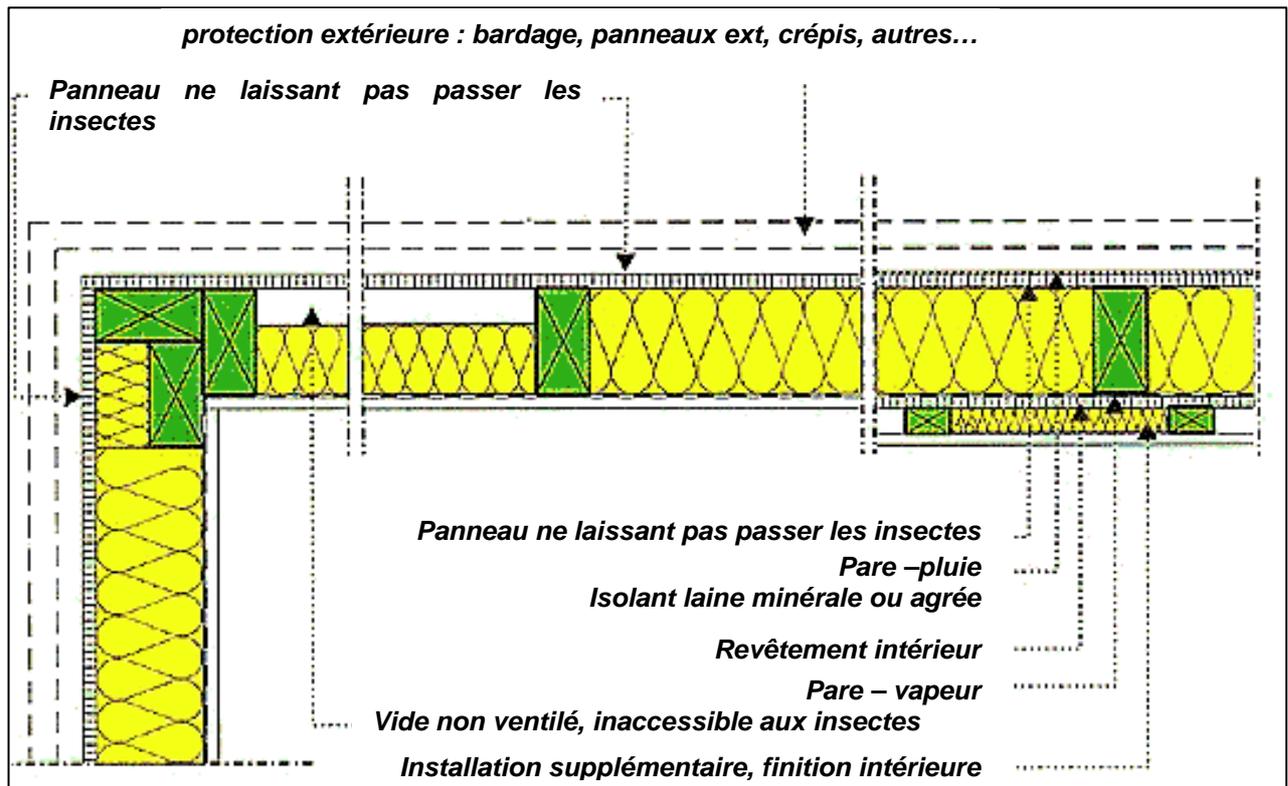


- D'utiliser un **isolant type laine minérale ou autre isolant agréé**
- De choisir un **pare - pluie avec un $Sd \leq 0.2$ m**. Le $Sd \leq 0.2$ m va permettre d'évacuer l'humidité excédentaire qui se trouve ou non dans le mur ou la toiture. La majorité des pare - pluies ont un $Sd \leq 0.2$ m.

Si on respecte ces principes, la classe d'emploi GK 0 pour les murs et les toitures inclinées se résume à l'organigramme suivant.



Murs type respectant la DIN 68800-2

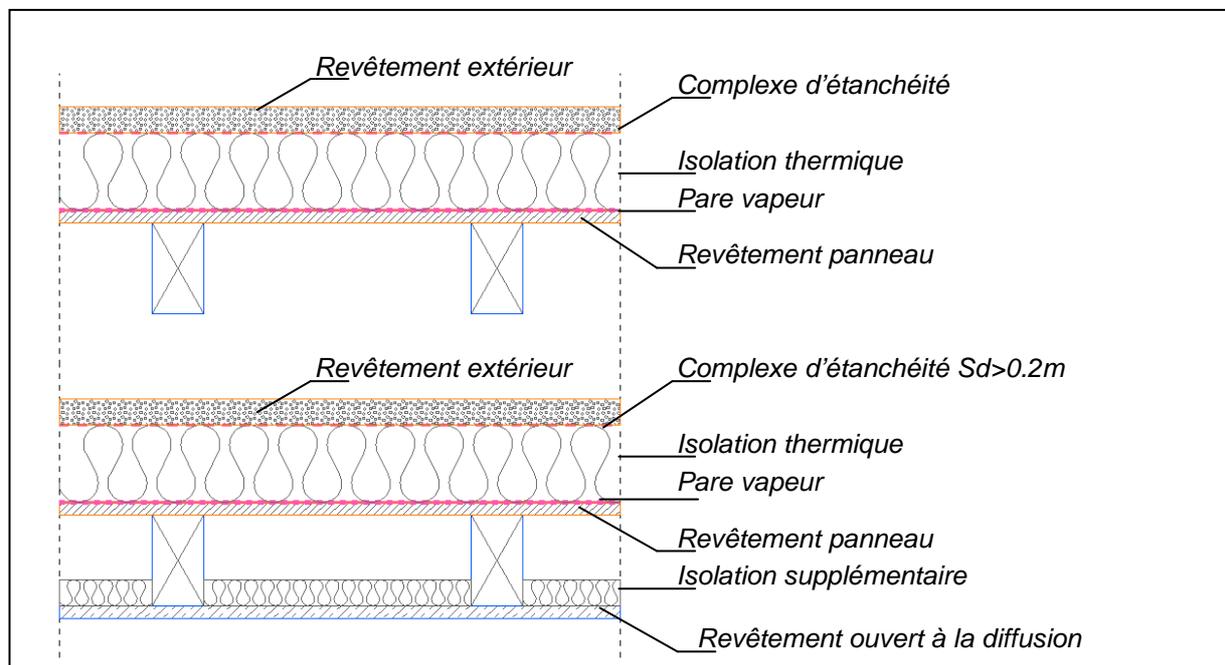


Points particuliers

Lisses basses : Les lisses basses peuvent être soumises à des reprises d'humidité essentiellement avec les eaux de jaillissement. Un danger vis à vis des champignons existe. Une essence durable satisfaisant la classe d'emploi GK 2 est souhaité pour ou un traitement équivalent.

Les toitures plates, terrasse :

Les mesures à respecter sont les mêmes que pour les murs et toitures inclinées. Par contre, l'isolant principal ne doit pas se trouver dans le même plan que le plancher porteurs. Voici les principales configurations pour obtenir une toiture terrasse en GK 0.



Pour les toitures terrasses, on ne tolère pas un transfert de vapeur de l'intérieur vers l'extérieur. La vapeur ne pourrait s'échapper car un complexe d'étanchéité est obligatoirement mis en place coté extérieur.

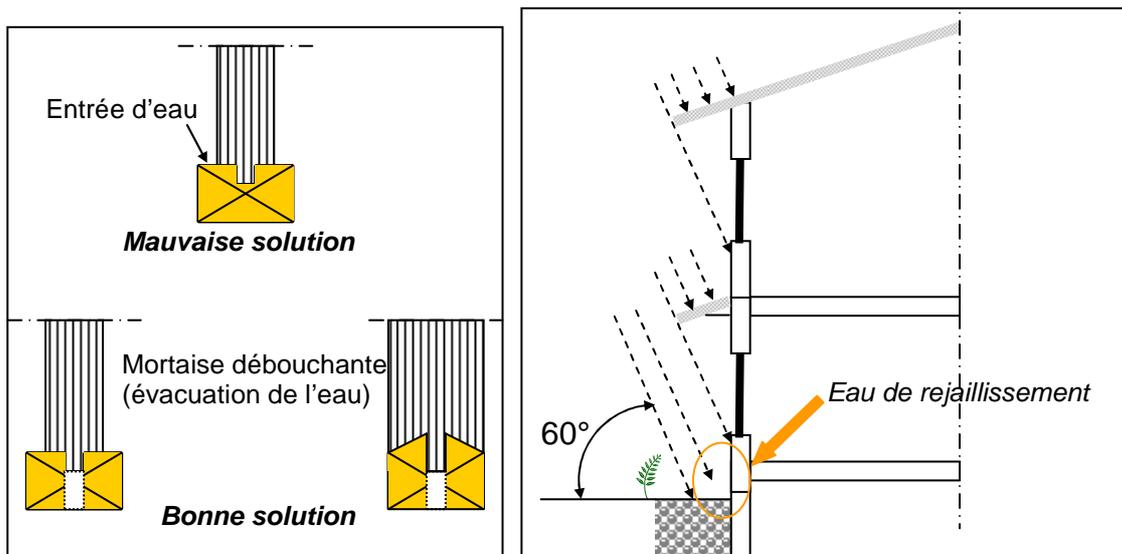
Si une double isolation est pratiquée, il faut que la majorité de l'isolant soit à l'extérieur et que la paroi respecte la norme 4108-3 (migration de vapeur possible dans la partie inférieure au pare vapeur).

Les éléments essentiels pour satisfaire la classe GK 0 / GK 0* (bois soumis aux intempéries)

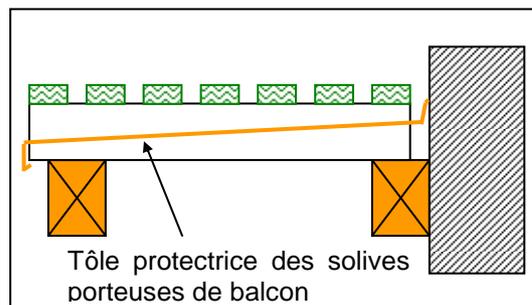
D'une manière générale les façades en bois, fenêtre correspondent à la classe d'emploi 3.

Protection contre les intempéries et les eaux de rejaillissement.

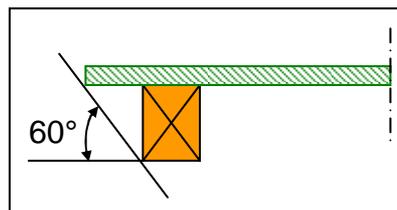
- Utiliser des profils sans rétention d'eau avec des coupes biaisées.
- Mettre en œuvre des avancées de toiture qui permettent de protéger les façades et fenêtre.



- De mettre en place un relevé supérieur à 30 cm par rapport au sol (poteaux, bardage, lisse basse) pour éviter les eaux de rejaillissement.
- Utiliser des tôles de protection pour les extrémités à fibre tranchées et pour protéger les pièces de bois porteuses (ex : balcon).

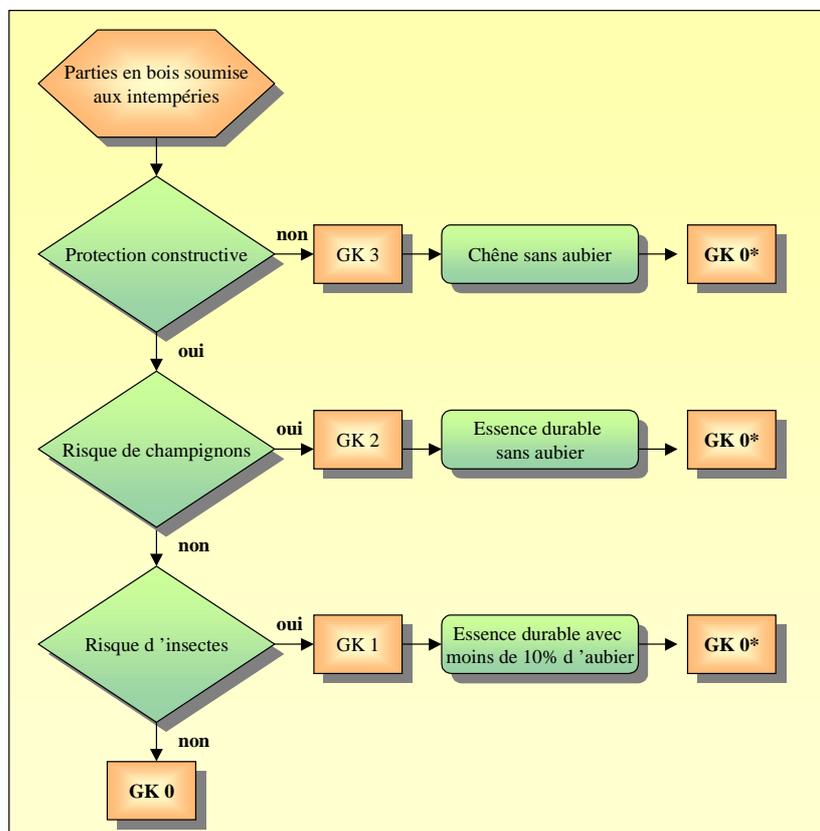


- De protéger les pièces porteuses par des revêtements protecteurs



Ici, on a un revêtement contre les intempéries, on a pas de risque de champignons, la pièce est ventilée. On a pas non plus un risque d'attaque d'insectes, trois faces sont visibles. On se trouve bien dans la classe d'emploi GK 0.

On peut récapituler la protection extérieure des parties bois par ce diagramme qui réduit les classes d'emploi.



Il est intéressant de noter que les détails constructifs extérieurs ne sont pas définis individuellement dans la DIN 68800-2. L'idée de protéger les structures y est clairement défini ainsi que le diagramme ci-dessus.

Les détails présentés ci-dessus relèvent du bon usage et des recommandations proposées par des personnes impliquées dans la préservation des constructions bois. Ces détails constructifs vont certainement être ajoutés dans la norme.

Avantages :

- traitement préventif
- pas de pesticides
- Méthode germanophone intéressante à analyser
- Méthode durable
- adaptation à tous les systèmes constructifs bois
- pas de surcoût important

Inconvénients :

- méthode non connue en France
- méthode non efficace à 100% car il est impossible d'empêcher un insecte de s'introduire. Cette méthode ne fait que limiter l'intrusion.
- Le risque est toujours présent



4.7 Les normes des pays anglo saxons (26)

- **Les normes de traitements des bois aux ETATS UNIS (26)**

L'association américaine de la préservation des bois [AWPA](#) établit les normes de préservation.

Les normes américaines sont dénommées de la manière suivante :

- C1** : Traitement par pression pour les bois de construction
- C2** : Traitement par pression pour bois de construction, ponts, mines.
- C3** : Traitement par pression pour piles en bois
- C4** : Traitement par pression pour poteaux en bois
- C9** : Traitement par pression pour contreplaqué
- C14** : Traitement par pression pour les constructions de routes
- C15** : Traitement par pression pour les constructions commerciales/ résidentielles
- C16** : Traitement par pression pour les fermes en bois
- C18** : Traitement par pression pour la construction marine
- C20** : Traitement ignifugeant par pression pour les charpentes bois
- C23** : Traitement par pression pour les bois ronds et poteaux utilisés en constructions
- C24** : Traitement par pression pour les bois supportant les structures résidentielles et commerciales
- C27** : Traitement ignifugeant par pression pour les contreplaqués
- C28** : Traitement par pression pour les éléments bois collés structurellement
- C31** Traitement par pression pour les bois de charpente protégés de l'eau liquide et du contact avec la terre
- M4** : Précautions d'utilisations des produits de préservations des bois
- P1/P13** : Normes pour les produits créosotés
- P2** : Normes pour les solutions créosote
- P3** : Normes pour les solutions créosote- Pétrole
- P5** : Normes pour les produits hydrodispersables
- P8** : Normes pour les produits huileux
- P9** : Normes pour les produits solvants et organiques

- **Les normes de traitements des bois au Canada (26)**

L'association canadienne de normalisation ACNOR établit les normes de préservation. Les normes concernées sont établies sous la **série 080**. La majorité des normes sont reprises sur celle utilisées aux Etats Unis.

Le Code national du bâtiment du Canada ne compte que très peu de références au traitement de préservation du bois. Le bois traité par imprégnation **sous** pression doit être utilisé pour les éléments de bois en contact direct avec le sol ou lorsqu'il est assemblé avec le béton **sous** le niveau du sol. Il n'est pas nécessaire de traiter les lisses d'assise pourvue que le dégagement vertical depuis le sol soit d'au moins 150 mm ou qu'une coupure capillarité soit utilisée pour les séparer du béton. Dans les régions à termites, le bois traité sous pression est exigé à moins que le dégagement au sol en dessous soit d'au moins 450 mm.



- **Les normes de traitements des bois en Angleterre (26)**

Voici les principales normes de préservation utilisées en Angleterre :

BS 1982-1/2:1990 : Résistance fongique des produits de panneau faits de ou contenant des matériaux d'origine organique. Méthode pour la détermination de la résistance aux basidiomycètes

BS 4072 : préservation des bois par cuivre/ chrome/ arsenic

BS 5268-5 : Utilisation structurale de bois de construction. Recueil d'instructions pour le traitement préservatif du bois de construction

BS 5589 : Recueil d'instructions pour la conservation du bois de construction

BS 5666-1/2/3/4/5/6/7:1987*EN 212:1986 : Méthodes d'analyse des préservatifs en bois et du bois de construction traité

BS 5707:1997 Spécifications pour des préparations de produits organiques

BS EN 335-1/2/3:1992 définition des classes d'emplois

BS EN 350-1/2:1994 durabilité naturelle des bois

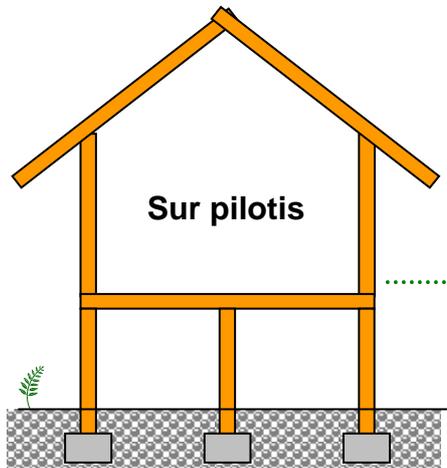
BS EN 12490:1999 : Détermination la pénétration et conservation de la créosote en bois traité

Les méthodes de préservation des bois dans les pays anglo saxons sont comparables aux méthodes françaises. Seules les normes relatives aux applications de produits différents. Il est difficile d'obtenir des informations sur la réglementation des constructions bois car tout est payant.

5. Les solutions de préservation à privilégier

5.1 Conception générale envisageable

- **Conception sur pieux ou pilotis**

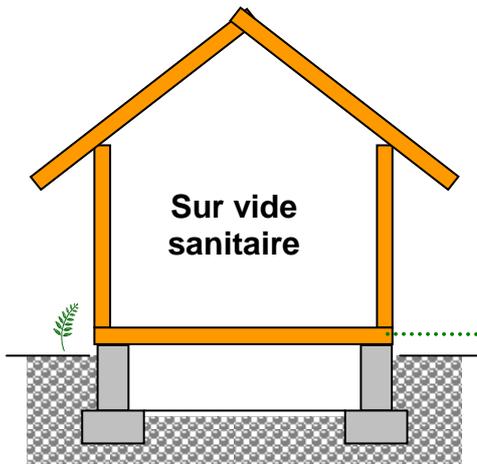


Essence durable ou
Traitement de surface classe2
ET /OU
conception de mur non ventilé :
Norme Din 68800-2

A privilégier en 1

Essence durable / poteaux acier, béton
OU
Traitement envisageable de la structure
fondation par
Produit de traitement
Barrières physiques

- **Conception sur vide sanitaire / sous sol**

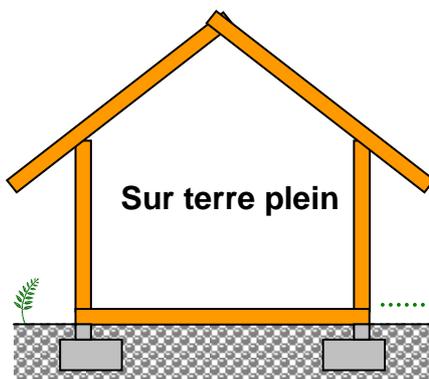


Essence durable ou
Traitement de surface classe2
ET /OU
conception de mur non ventilé :
Norme Din 68800-2

A privilégier en 2

Barrières physiques ou physico-chimique

- **Conception sur terre-plein**



Essence durable ou
Traitement de surface classe2
ET /OU
conception de mur non ventilé :
Norme Din 68800-2

A éviter

Barrières physiques ou physico-chimique

5.2 Le problème des garanties

Il est vrai que les garanties offertes aux différents produits de constructions sont de courte durée. Or, aujourd'hui un client construit pour minimum une génération. De plus en plus de personnes pensent à léguer leurs biens aux enfants ou petits enfants. La réglementation en matière de succession de patrimoine et les prêts à longue durée vont dans ce sens. Cependant, l'efficacité de la plupart des produits mentionnés ci dessus offrent des garanties de 5 à 10ans. Ces faibles durées ne mettent pas en confiance le client pour acheter une construction bois.

Si on suit cette démarche, il serait donc souhaitable de mettre en œuvre des solutions, des produits efficaces de longue durée. Des protections physiques complémentés de traitements ponctuels semblent peut être plus adaptées pour mieux rassurer le client et l'impliquer dans la démarche de préservation de sa construction. Les constructions bois seraient mieux entretenues et par conséquent donneraient une autre image de la maison bois à lasurer tous les trois ans.

Ceci n'est fondé sur aucune science, ne remet pas en cause le travail des scientifiques mais constitue uniquement des propositions allant dans le sens « gestion durable ».

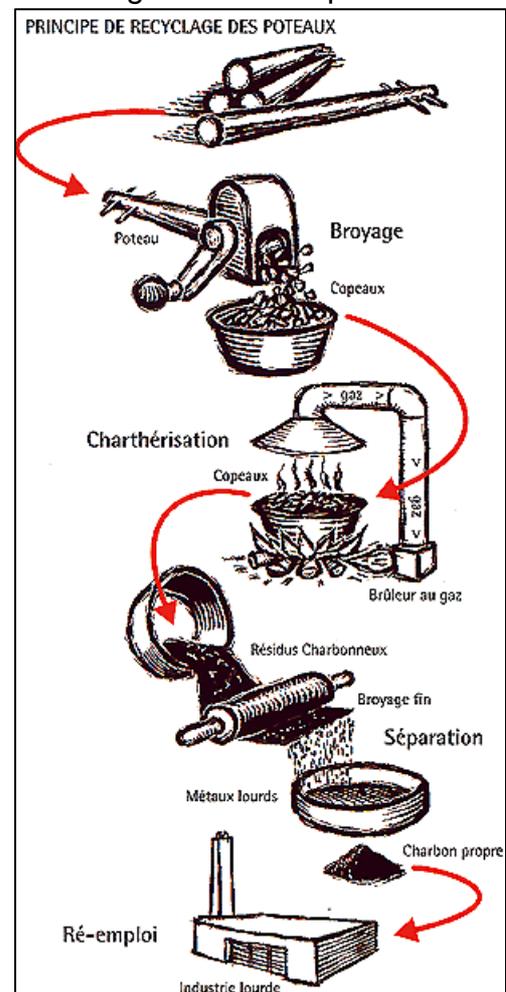
5.3 Le recyclage des bois traités (25)

Il est intéressant de prendre en compte le caractère biodégradable des produits de préservation. Si le produit n'est pas biodégradable, un recyclage est nécessaire. Suivant le type de produit, cela peut être coûteux et difficile.

La majorité des déchets de bois sont des déchets non dangereux. La réglementation spécifie que le déchet de bois est dangereux lorsqu'il a été souillé par une matière dangereuse (exemple : l'ajout d'un produit de préservation en profondeur du bois car ces produits contiennent des sels métalliques). En pratique, les bois traités CCA sont classés comme des déchets dangereux, de même que les traverses de bois créosotées.

Ces déchets de bois et tous ceux ayant acquis des caractéristiques les empêchant d'intégrer la catégorie de "biomasse", doivent être séparés des autres déchets et faire l'objet d'un traitement particulier ou être traités en décharge de classe I. La réglementation actuelle visant à réserver les décharges de classe I aux seuls "déchets ultimes", catégorie dans laquelle ne peuvent être classés les déchets de bois, oblige les détenteurs à chercher d'autres solutions.

Le procédé "Chartherm" breveté permet de recycler et de revaloriser les déchets de bois, quel



que soit leur niveau de pollution, en les transformant en charbon de bois "propre" de haute qualité.

Ce procédé est plus intéressant que d'enfouir ces bois dans le sol ou de les brûler. Même pour des produits fixant, on arrive à effectuer un recyclage.

Les déchets de bois peuvent être classés selon le traitement qu'ils ont subi :

Appellation	Nature	DD*	DIB*	Exemples
Déchets de bois non adjuvantés	Cette appellation regroupe tous les déchets issus de la transformation primaire du bois.		X	Copeaux, poussières, fines, etc.
Déchets de bois faiblement adjuvantés	Ce sont des déchets de bois qui ont été traités par des produits peu dangereux ou contenant une faible quantité d'adjuvants et pouvant être brûlés dans des installations de combustion bois		X	Poutres, bois de palettes... Déchets d'emballage en bois : palettes, caisses, coffres... Déchets de panneaux de particules à base de bois produits et utilisés par les industriels du secteur bois
Déchets de bois fortement adjuvantés	Lorsque les déchets de bois, sont fortement adjuvantés (imprégnés ou souillés) ils ne peuvent pas être brûlés dans des installations de combustion bois.	X		Bois créosoté, poteaux télégraphiques traités CCA ou cuivre organique, copeaux ayant servi pour absorber un produit dangereux...
			X	Bois de rebut non souillé : charpente, meubles, certains déchets de démolition, panneaux de particules...

DD : déchets dangereux

DIB : déchets industriels banals

Il est plus facile de recycler des bois non traités que traités. On peut constater que les produits de traitements classe d'emploi 2 sont considérés comme des déchets industriels banals en rapport avec la faible quantité de produit présente dans le bois. Il est donc nécessaire de faire la différence entre les bois traités en profondeur (classe d'emploi 4) et les bois traités en surface (classe d'emploi 1 et 2).

Les propositions de préservation suivantes vont dans le sens du projet de texte d'arrêté d'application :

- soit l'utilisation d'essences et de matériaux naturellement résistants
- soit le traitement des bois avec une durée de 10 ans
- soit un dispositif constructif utilisant du bois non traité, visitable

5.4 Application des produits de préservation en surface ou essence à durabilité naturelle

L'application superficielle (classe d'emploi 2) des produits proposés par le CTBA est une sécurité supplémentaire pour le client. Ces produits vont encore évoluer sous la directive biocide qui est en train d'analyser la majorité des produits de préservation. La liste des produits analysés est disponible sur le site :

<http://europa.eu.int/comm/environment/biocides/index.htm>

Beaucoup de substances actives vont être interdites.

5.5 Application des méthodes de préservation allemandes (23)

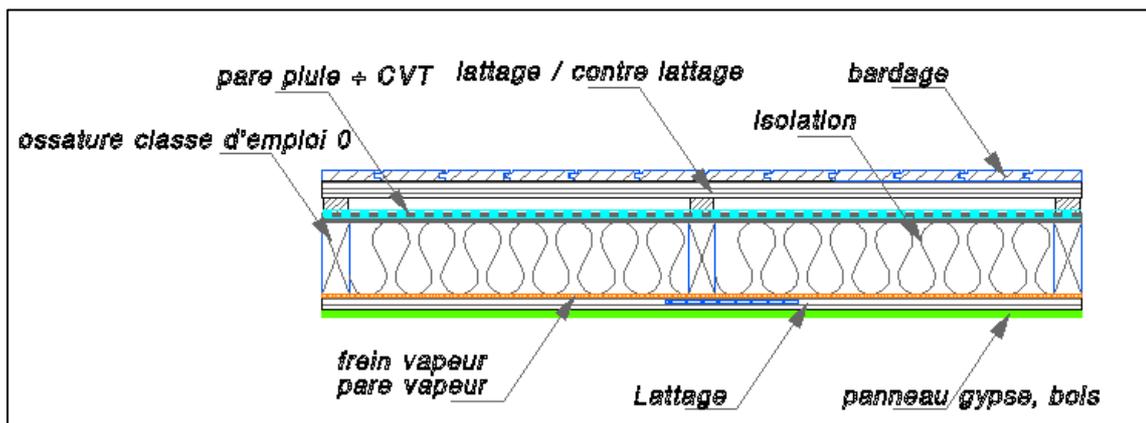
Il serait intéressant d'intégrer cette méthode de préservation allemande au système français. Cette norme est mise en place depuis 10 ans dans les pays germanophones. Des résultats au bout de dix années d'exploitation pourraient être publiés pour que les autres pays prennent en compte cette méthode. Il est clair que ne pas traiter présente un risque. Cependant, le projet de texte va dans ce sens.

Le fait de mettre en œuvre les mesures constructives de la norme DIN 68800-2, va permettre à l'habitation de se protéger des principaux insectes (capricornes, lyctus et termites de bois secs...) mais aussi des champignons (mérules, coniophores des caves moisissures...). La garantie de protection à 100% n'est pas couverte. Cette méthode va diminuer le risque tout comme un produit de préservation. Quelque soit la technique (bois empilés, ossature bois, poteaux poutres, panneaux bois) la méthode peut être appliquée facilement pour éviter le traitement des bois ; des adaptations étant nécessaire suivant le principe constructif. Je vous présente les détails constructifs à mettre en œuvre pour satisfaire cette norme.

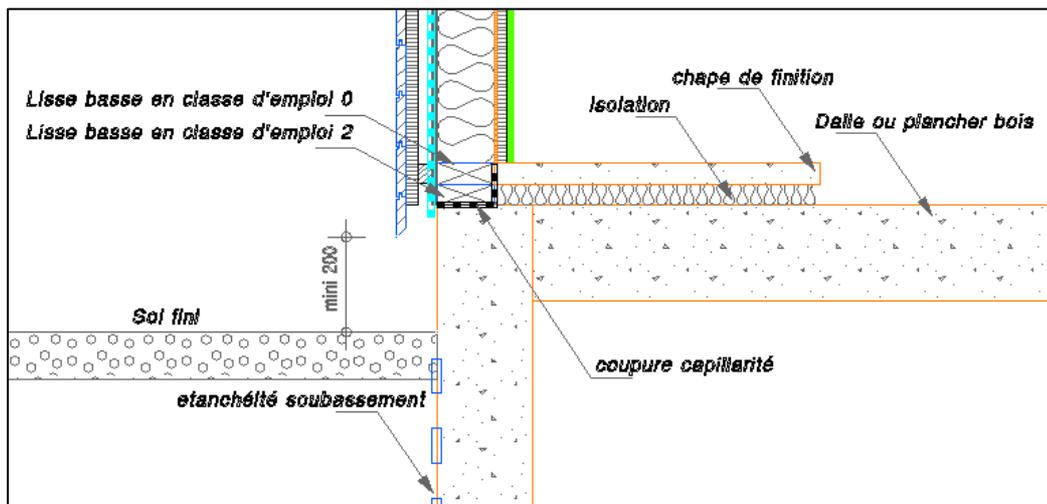
Technique des murs ossatures bois

- **Mur vertical en partie courante**

Les montants d'ossatures n'étant pas apparents, il faut mettre en œuvre la norme pour arriver à obtenir un mur en GK 0.



- **Mur vertical en partie basse**



Il est fortement conseillé d'utiliser une lisse basse avec une essence de bois naturellement durable en classe 2 ou traitement équivalent alternatif. C'est la pièce de bois qui est soumise aux remontées de d'humidité, donc susceptible d'être en contact avec un champignon.

- **Habillage structure porteuse sans passage :** extérieur : pare pluie / OSB en cvt
Intérieur : lambris, plaque de plâtre
- **Structure porteuse non ventilée :** extérieur : pare pluie
Intérieur : pare ou frein vapeur
- **Protection durable contre les intempéries :** extérieur : crépi, bardage et pare pluie
- **Ecran étanche à la convection de l'air :** intérieur : Plaque de plâtre, panneaux bois pas de lambris seul
- **Bois sec : $H\% \leq 20\%$:** panneaux ossature ; reprise éventuelle sur chantier
- **Ecran pare pluie avec un $Sd \leq 0.2m$:** exemple : Ampack, Proklima...
- **Isolant agréé :** type minérale ou végétale

Technique des poteaux poutres avec remplissage ossatures bois

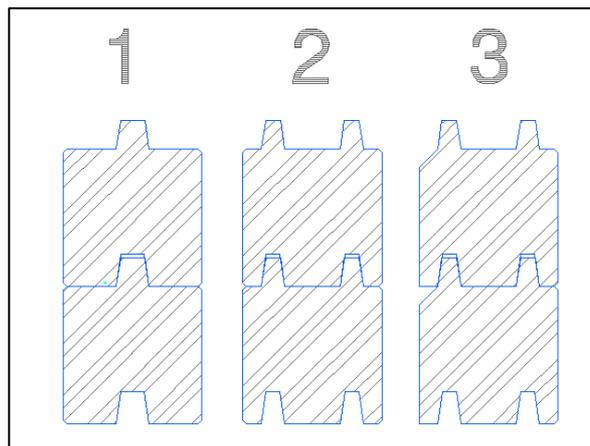
La partie remplissage est à traiter comme pour les murs à ossature bois afin d'éviter traiter. En général, le remplissage sert de contreventement et est non porteur. C'est la structure composée de poutre et de poteaux qui assurent la reprise d'efforts verticaux. Il est préférable de laisser apparent le système poteaux poutres afin de contrôler la structure.

Technique des bois empilés bois

La construction en madrier empilé pose des problèmes d'étanchéité à l'air, l'eau. Cela s'explique par le profil des madriers. De manière générale, les madriers sont assemblés en rainure languette. Chaque arête comporte un chanfrein à 45° pour éviter les désafleurs entre madriers.

Le profil 1 est le plus utilisé essentiellement pour des madriers < à 80mm.

Le Profil 2 est constitué de deux rainures languettes afin d'avoir une bonne assise pour les madriers > à 80mm.



Par contre, si on regarde de près ces profils, on voit bien que l'eau, le vent arrive à s'infiltrer dans la première partie du madrier. Au bout de quelques années, l'eau arrive à traverser le madrier en totalité. C'est ce qui est remarqué dans les expertises (voir livres Lernen aus Schäden).

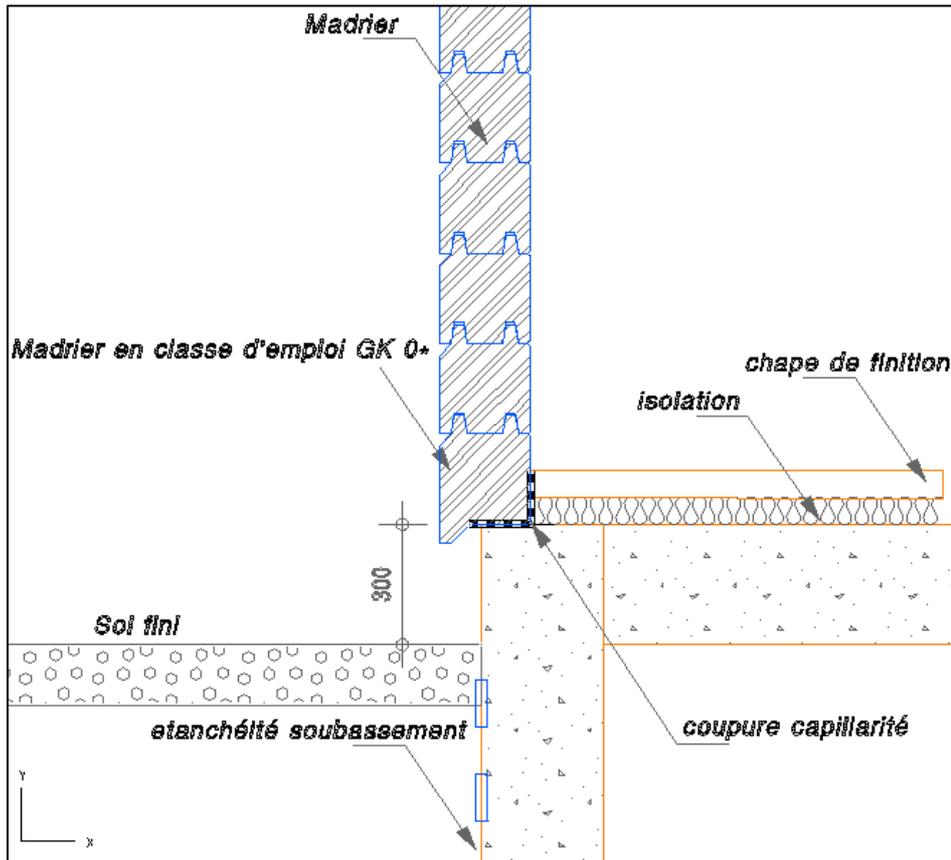
La Norme allemande 68800-3 propose un profil plus réfléchi 3. En effet, la coupe biseau à 45° permet à l'eau de s'écouler. La surface de contact entre les madriers est inclinée et non plane. On aura donc une stagnation d'eau beaucoup moins importante. Le profil supérieur ne reproduit pas une goutte parfaite. Le profil 3 est à privilégier pour les constructions à bois empilés.

La classe GK 0* est possible en utilisant une essence à durabilité naturelle.

La classe GK 0 est envisageable en respectant les indications suivantes :

- de faire de grande avancées de toiture pour éviter les eaux de pluies projetées par temps venteux.
- De mettre en œuvre une peinture ouverte à la diffusion pour détourner l'eau de précipitation.
- D'éviter les profils à rétention d'eau (profil 1 et 2 ci dessus)
- D'effectuer un contrôle régulier des parois avec la présence éventuelle de fissures, fentes. Pour des fentes importantes, un traitement local est conseillé. Cependant pour éviter l'apparition de fentes, il est indispensable de mettre en œuvre des bois dont l'humidité avoisine les 15%.

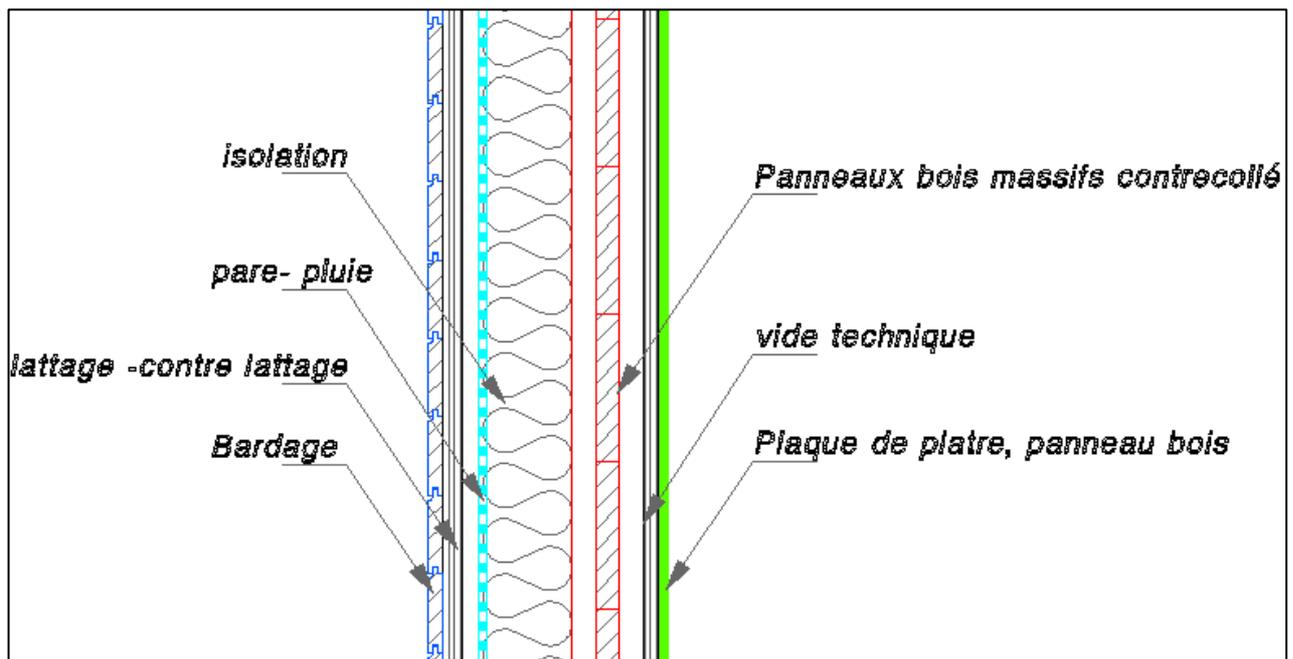
Il est donc pas facile de trouver un profil adapté. Il n'y a pas de profil miracle.



Certains constructeurs vont plus loin et proposent de mettre un bardage extérieur sur les madriers. Ce bardage posé sur un lattage va donc protéger la structure porteuse des infiltrations non maîtrisables. Après se pose le problème des insectes derrière le bardage.

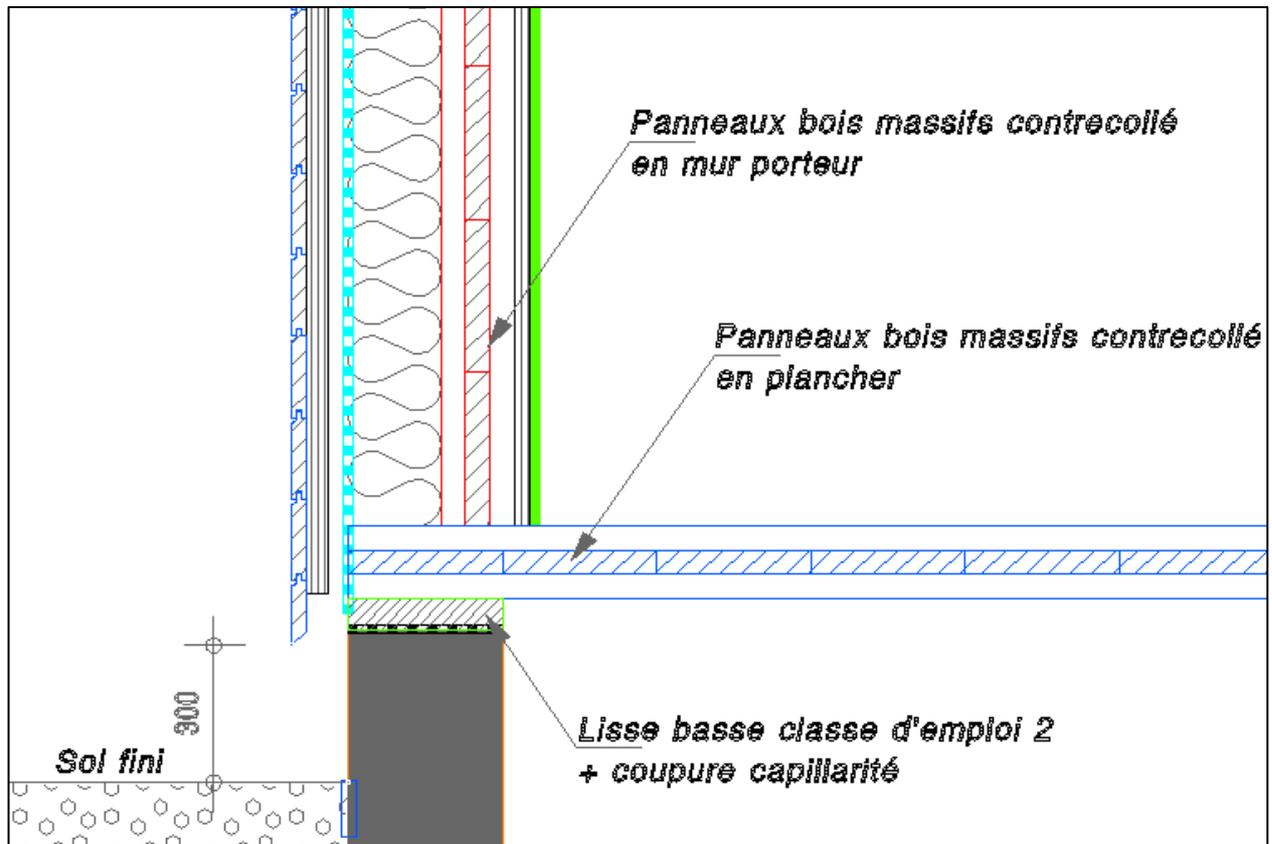
Technique des murs en panneaux bois massifs

- *Mur vertical en partie courante*



- **Habillage structure porteuse sans passage :** extérieur : *parepluie / isolant*
Intérieur : *lambris, plaque de plâtre*
- **Structure porteuse non ventilée :** extérieur : *parepluie / isolant*
Intérieur : *lambris, plaque de plâtre*
- **Protection durable contre les intempéries :** extérieur : *bardage et parepluie*
- **Ecran étanche à la convection de l'air :** intérieur : *Plaque de plâtre ou panneaux pas de lambris seul*
- **Bois sec : $H\% \leq 20\%$:** *panneaux contrecollés ; reprise éventuelle sur chantier*
- **Ecran parepluie avec un $Sd \leq 0.2m$:** exemple : Ampack, Proklima...
- **Isolant laine de bois agréée :** *type minérale ou végétale*

• **Mur vertical en partie basse**



L'utilisation d'une lisse basse ayant une durabilité satisfaisant la classe d'emploi 2 est intéressante pour éviter de traiter le panneau entier en plancher

5.6 Prise en compte du risque termites souterrains et fourmis

Si on se réfère à l'Article 3 du projet d'arrêté d'application, la protection entre le sol et la construction peut s'effectuer par :

- dispositif constructif (pilotis, vides sanitaires...) visitable, permettant son examen régulier;
- barrière physique ;
- barrière chimique ou physico-chimique d'une durée d'efficacité de 5 ans ;

• *Analyse du choix de protection possible à mettre en œuvre*

<i>Méthode de lutte</i>	<i>Coût de l'opération en euros</i>	<i>Renouvellement du traitement</i>	<i>Inspection</i>
<i>Pesticides</i>	500-700	nécessaire tous les 5 à 10 ans	Inspection régulière conseillée
<i>Appâts méthode curative</i>	5000	nécessaire suivi du traitement dans le temps	Inspection régulière conseillée
<i>film physico-chimique sur l'ensemble de l'emprise de la maison</i>	700-900	pas nécessaire	Inspection régulière conseillée
<i>Filet d'acier inoxydable traitement partiel périmètre et point d'entrée</i>	200-400	pas nécessaire	Inspection conseillée
<i>Filet d'acier inoxydable sur l'ensemble de l'emprise de la maison</i>	2000-5000	pas nécessaire	Inspection conseillée
<i>Barrière en pierre ou verre concassé</i>	500-1500	pas nécessaire	Inspection régulière conseillée
<i>Protection par bouclier périphérie ou ponctuel</i>	160-800	pas nécessaire	Inspection régulière conseillée

Les prix affichés sont approximatifs suivant les fourchettes d'indications données par les fabricants / entreprises de traitement pour une habitation moyenne.

Quelque soit le type de traitement, on peut noter l'implication nécessaire des habitants qui doivent rester vigilant en permanence pour déceler les signes précoces d'une attaque de termites.

On peut également remarquer, que si on s'oriente vers des protections plus ou moins physique, l'efficacité est toujours valable dans le temps. Une fois, la barrière mise en place au cours de la construction de l'habitation, le traitement n'est pas à renouveler. Or, ce n'est pas le cas pour les traitements par insecticides.

Même si leur prix est faible, la prise en compte du renouvellement du traitement va engendrer des coûts supplémentaires plus importants qu'une barrière physique ou physico-chimique.



En se référant au projet d'arrêté d'application pour la protection des insectes et à cette analyse, on peut dire qu'il est préférable d'opter pour une barrière physique, laissant plusieurs possibilités de protection.

- **Protection envisageable pour fondations sur pilotis**

La conception sur pieux est très intéressante car elle peut permettre le cumul de plusieurs barrières afin d'assurer une excellente protection.

Barrière physique au sol

Une barrière continue sur l'ensemble de la construction semble préférable à plusieurs protections ponctuelles, plus facilement contournable par les termites ou fourmis. Au vu des pages précédentes, cette barrière peut être un **lit de pierre concassé, un lit de verre concassé, un grillage à maillage très fin, une barrière Termifilm ou encore une chape souple de bitume armée à armure en tissu de verre(DTU31.2).**

Les deux premières solutions sont les moins onéreuses et les plus faciles à mettre en place.

On peut également proposer de poser un **poteau bois dans un bac** contenant un insecticide antitermites, un répulsif, ou un produit huileux qui va contraindre le termite à s'éloigner ou bien à mourir. On pourrait également imaginer d'élaborer un produit ou un système équivalent à la technique des appâts applicable au bac afin d'éradiquer la termitière.

Différentes possibilités de pieux

Il est possible d'utiliser des **pieux en bois**, seulement comme aucune essence de bois n'offre véritablement de résistance aux insectes, un traitement superficiel antitermite est souhaitable pour constituer une barrière supplémentaire. Si la conception respecte les débords de plancher avec un angle de 60°, il est possible d'utiliser des produits de traitements destinés à l'intérieur ou non fixant.

Aujourd'hui, la mixité des matériaux est également intéressante au point de vue esthétique et économique. Il est donc également possible d'utiliser des **poteaux en béton**. Il existe maintenant des coffrages tout fait en carton qui permettent un résultat rapide et très propre.

Autre possibilité, l'emploi de **poteaux métalliques** peut également convenir.

Enfin, Il est envisageable également de mettre en place un **mur en béton banché** offrant l'avantage d'un voile travaillant à la structure bois.

Pour les poteaux bois, éviter des produits de préservation ou des finitions de couleur foncée. Les galeries tunnels des termites seront plus facilement détectables. Même chose pour les autres types de pieux.

Protection complémentaire sous plancher

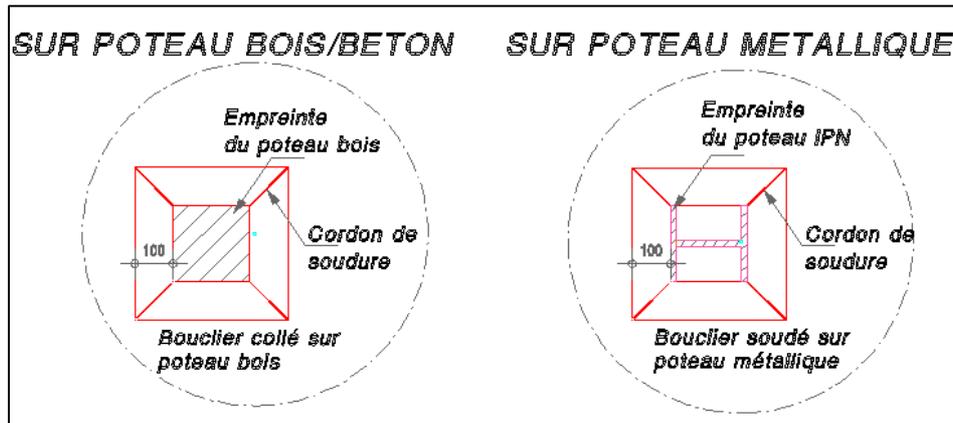
Une troisième barrière constituée de boucliers métalliques peut être mise en place soit en continu pour un mur ou ponctuel pour des poteaux.

Ces boucliers peuvent être en acier inoxydable, cuivre, aluminium. L'épaisseur de la

tôle est très faible (5 à 8 dixièmes de millimètre). Cette protection est très intéressante. En effet, le termite ne serait pas capable de marcher « la tête en bas ». Les mouches par exemple sont munies de petits coussinets jouant le rôle de ventouse. Elles peuvent donc facilement marcher sur une vitre verticale et même

marcher au plafond. Les fourmis, termites n'auraient pas cette possibilité. Le fait d'essayer de franchir ces tôles les condamneraient à retomber au sol. Suivant la nature du poteau, le bouclier peut être soudé ou collé avec un mastic contenant un insecticide.

Le cumul de ces trois barrières offre la meilleure protection de l'habitation. Il ne faut pas oublier qu'une visite régulière des fondations est nécessaire pour l'entretien et la



perennité de l'habitation. Le propriétaire doit en être conscient et en être informé.

Des détails de conception sont là pour mettre en forme les explications précédentes. Voir le dessin « *CONCEPTION SUR PILOTIS* ».

- **Protection complémentaire des accès pour maison sur pilotis**

Pour les constructions sur pilotis, l'accès à l'habitation est plus délicat et nécessite l'utilisation d'un escalier ou d'une passerelle. Pour mettre en place une protection antitermite, l'escalier ou la passerelle doit être **désolidarisé du sol mais aussi de l'habitation** (le moins de contact possible). La première marche doit se trouver à plus de 150mm du sol (d'après la norme NF 40-501). L'emploi de ferrures de petites dimensions devrait limiter l'intrusion de ces insectes. Il serait intéressant en plus de mettre en œuvre un traitement antitermites, de protéger ces escaliers des intempéries. On pourrait également imaginer d'autres matériaux adaptés tels que l'acier, le béton, la pierre...

Des détails de conception sont là pour mettre en forme les explications précédentes. Voir le dessin « *DETAILS D'ACCES POSSIBLES* ».

- **Protection envisageable pour fondations sur vide sanitaire ou sous sol**

La conception sur vide sanitaire ou sur sous-sol est également intéressante mais moins que celle des pieux. Une désolidarisation avec le sol existe.

Barrière physique au sol

La proposition est basée sur le DTU 31-2. Une barrière physique au niveau du vide sanitaire est indispensable constituée toujours soit d'un **lit de pierre concassé, un**

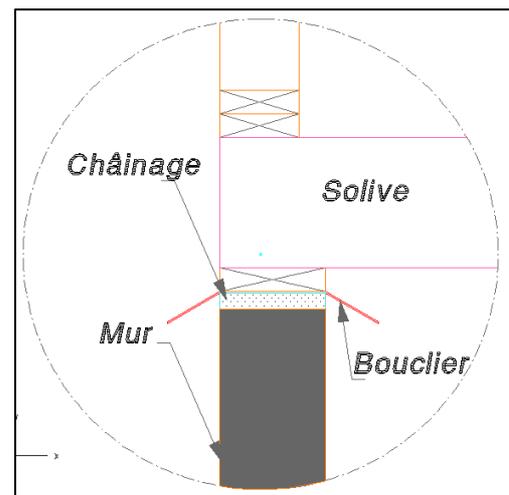
lit de verre concassé, un grillage à maillage très fin, une barrière Termifilm ou encore une chape souple de bitume armée à armure en tissu de verre.

Une **barrière extérieure de même nature** ainsi qu'un **drainage périphérique** va limiter l'intrusion. Le drainage va assécher le mur et devrait repousser leur passage. Plus la hauteur du vide sanitaire est importante plus la surveillance sera facilitée. Pour les sous-sols, **éviter de stocker du bois ou autres matériels** afin de pouvoir contrôler facilement les lieux.

Protection complémentaire sous plancher

Là encore une seconde barrière est envisageable avec la pose de **boucliers métalliques** sur le chaînage des murs de soubassements. **Ils doivent être continus et poser en même temps que le chaînage lui-même.** Les raccords entre plaques peuvent se faire à l'aide d'un **mastic contenant un insecticide alternatif.**

Ces boucliers peuvent être en acier inoxydable, cuivre, aluminium. L'épaisseur de la tôle est très faible (5 à 8 dixièmes de millimètre). Cette protection est très intéressante. En effet, le termite ne serait pas capable de marcher « la tête en bas » sous un plafond par exemple. De plus le changement brutal de l'angle entre les deux surfaces les feraient reculer.



Des détails de conception sont là pour mettre en forme les explications précédentes. Voir le dessin « *CONCEPTIONS SUR VIDE SANITAIRE / SOUS-SOL* ».

- **Protection pour fondations sur terre plein**

Cette configuration est à éviter s'il est possible de construire différemment. Néanmoins, si on se réfère au DTU31.2, il est possible de mettre en place une barrière physique, mais la dalle doit être surélever par rapport au sol de 20 cm.

- **Protection complémentaire pour les canalisations**

La norme NF 40-501 donne des éléments intéressants pour les câbles électriques et les canalisations.

Pour ma part, je pense qu'il faut proscrire les canalisations en PVC. Préférer les matériaux tels que **la fonte, le gré ou la terre cuite** qui ont fait leurs preuves. Les tuyaux de descentes **en acier inoxydable, en zinc, cuivre** sont à préférer. Ces matériaux ne seront déjà pas attaqués par les termites et vieillissent bien dans le temps.

Le DTU31.2 et la norme NF40-501 conseillent un exutoire le plus loin possible de l'habitation. La centralisation des **équipements techniques** (évacuation, eau, gaz,



électricité, etc.) est conseillée. Il faut prévoir une tranchée commune qui fera l'objet du même type de traitement que celles des fondations.

Des détails de conception sont là pour mettre en forme les explications précédentes. Voir le dessin « *DETAILS POUR CANALISATIONS* ».

REMARQUES DE CONCLUSION

Comme on peut le constater, on voit que tous les pays n'ont pas les mêmes méthodes de préservation. Elles évoluent avec le temps, les pays grâce à l'expérience acquise soit par essais soit par expertise....Il n'y a pas une unique méthode de préservation des bois. Dans l'ensemble toutes les méthodes préventives reconnues sont valables.

J'estime qu'il est préférable de cumuler plusieurs méthodes afin de mettre en œuvre un degré de protection le plus élevé. On doit regarder la structure globalement comme un tout.

Je suis très heureux d'avoir pu m'investir dans ce domaine particulier qu'est la préservation.

Même si ce n'est pas une étude propre au développement de l'entreprise La Vieille Montagne Construction, elle peut s'en inspirer. C'est une base de données qui est utilisable pour tous.

Au début du stage, il a fallu rechercher, trier une importante source de documentation, de renseignements afin de dégrossir le sujet. Mes sources proviennent soit d'ouvrages achetés, empruntés dans des centres de documentation, de l'entreprise. D'autres proviennent d'organismes, de laboratoires, d'entreprises suite à des conversations téléphoniques ou par courrier électronique. Le reste vient des données disponibles sur Internet.

Ensuite, j'ai essayé de faire un dossier le plus concis et le plus clair possible.

Je pense très certainement que cette étude me servira pour mon avenir et servira également aux entreprises de constructions bois.

De plus ce domaine va encore évoluer avec la directive biocide, avec l'apparition de nouveaux produits et de nouveaux textes de lois.

A terme l'Europe aura certainement une réglementation globale (lois, normes, produits utilisés, méthodes de préservation) si l'ensemble des pays se mettent d'accord mais pour quand ?

La phase chantier où j'ai participé m'a permis de connaître la technique de construction par panneaux bois qui est particulière.

L'approvisionnement des éléments bois de structure s'effectue au juste à temps.

La rapidité de montage de ces structures est impressionnante.

Cette expérience chantier fut pour moi très bénéfique sur le plan technique et relationnel



ANNEXE 1 : La loi termite n°99-741 du 8 juin 1999

[retour](#)

tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages

J.O. du 9 Juin 1999

Introduction

L'Assemblée nationale et le Sénat ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

art. 1^{er}

Les dispositions de la présente loi définissent les conditions dans lesquelles la prévention et la lutte contre les termites et les autres insectes xylophages sont organisées par les pouvoirs publics en vue de protéger les bâtiments.

art. 2

Dès qu'il a connaissance de la présence de termites dans un immeuble bâti ou non bâti, l'occupant de l'immeuble contaminé en fait la déclaration en mairie. A défaut d'occupant, cette déclaration incombe au propriétaire. La déclaration incombe au syndicat des copropriétaires en ce qui concerne les parties communes des immeubles soumis aux dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis.

art. 3

Lorsque, dans une ou plusieurs communes, des foyers de termites sont identifiés, un arrêté préfectoral, pris sur proposition ou après consultation des conseils municipaux intéressés, délimite les zones contaminées ou susceptibles de l'être à court terme.

En cas de démolition totale ou partielle d'un bâtiment situé dans ces zones, les bois et matériaux contaminés par les termites sont incinérés sur place ou traités avant tout transport si leur destruction par incinération sur place est impossible. La personne qui a procédé à ces opérations en fait la déclaration en mairie.

art. 4

Un décret en Conseil d'Etat fixe les conditions dans lesquelles sont faites les déclarations prévues aux articles 2 et 3 ainsi que les sanctions dont sont passibles les personnes physiques ou morales qui n'ont pas satisfait à l'obligation de déclaration ou à l'obligation d'incinération ou de traitement des bois et matériaux contaminés. Il fixe en outre les mesures de publicité de l'arrêté préfectoral prévu à l'article 3.

art. 5

I. - L'intitulé du titre III du livre I^{er} du code de la construction et de l'habitation est ainsi rédigé : « Chauffage et ravalement des immeubles. - Lutte contre les termites ».

II. - Ce même titre est complété par un chapitre III ainsi rédigé :

« Chapitre III

« Lutte contre les termites

« Art. L. 133-1. - Dans les secteurs délimités par le conseil municipal, le maire peut enjoindre aux propriétaires d'immeubles bâtis et non bâtis de procéder dans les six



mois à la recherche de termites ainsi qu'aux travaux préventifs ou d'éradication nécessaires.

« Les propriétaires justifient du respect de cette obligation dans les conditions fixées par décret en Conseil d'Etat.

« Art. L. 133-2. - En cas de carence d'un propriétaire et après mise en demeure demeurée infructueuse à l'expiration d'un délai fixé par le maire, ce dernier peut, sur autorisation du président du tribunal de grande instance statuant comme en matière de référé, faire procéder d'office et aux frais du propriétaire à la recherche de termites ainsi qu'aux travaux préventifs ou d'éradication nécessaires.

« Le montant des frais est avancé par la commune. Il est recouvré comme en matière de contributions directes.

« Art. L. 133-3. - Un décret en Conseil d'Etat fixe les sanctions dont sont passibles les propriétaires, personnes physiques ou morales, qui n'ont pas satisfait aux obligations du présent chapitre. »

art. 6

I. - Il est inséré, après le 1^o ter de l'article 1^{er} de la loi du 21 juin 1865 sur les associations syndicales, un 1^o quater ainsi rédigé :

« 1^o quater De défense et de lutte contre les termites ; ».

II. - Au premier alinéa de l'article 12 de la même loi, après la référence : « 1^o ter », est insérée la référence : « , 1^o quater ».

art. 7

I. - Le chapitre II du titre I^{er} du livre I^{er} du code de la construction et de l'habitation est complété par une section 9 ainsi rédigée : « Section 9

« Protection contre les insectes xylophages

« Art. L. 112-17. - Les règles de construction et d'aménagement applicables aux ouvrages et locaux de toute nature quant à leur résistance aux termites et aux autres insectes xylophages sont fixées par décret en Conseil d'Etat.

« Ces règles peuvent être adaptées à la situation particulière des départements d'outre-mer. »

II. - A l'article L. 152-1 du code de la construction et de l'habitation et dans le premier alinéa de l'article L. 152-4 du même code, après la référence : « L. 111-9 », est insérée la référence : « , L. 112-17 ».

art. 8

En cas de vente d'un immeuble bâti situé dans une zone délimitée en application de l'article 3, la clause d'exonération de garantie pour vice caché prévue à l'article 1643 du code civil, si le vice caché est constitué par la présence de termites, ne peut être stipulée qu'à la condition qu'un état parasitaire du bâtiment soit annexé à l'acte authentique constatant la réalisation de la vente. L'état parasitaire doit avoir été établi depuis moins de trois mois à la date de l'acte authentique.

Un décret en Conseil d'Etat fixe le contenu de l'état parasitaire.

art. 9

Les fonctions d'expertise ou de diagnostic sont exclusives de toute autre activité de traitement préventif, curatif ou d'entretien de lutte contre les termites.

art. 10

Le 3 du I de l'article 199 sexies D du code général des impôts est complété par une



phrase ainsi rédigée :« Il en est de même pour les travaux initiaux de prévention et de lutte contre les termites et les autres insectes xylophages, ainsi que pour leur renouvellement. »

La présente loi sera exécutée comme loi de l'Etat.

Fait à Paris, le 8 juin 1999.

Liste des documents référencés

#1- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Législative et Réglementaire) - Chapitre 3 Lutte contre les termites - Articles L133-1 à L133-3, R133-1 à R133-2

#2- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Législative) - Chapitre 2 Dispositions spéciales - Section 9 Protection contre les insectes xylophages - Article L112-17

[retour](#)



ANNEXE 2 : Le Décret n°2000-613 du 3 juillet 2000

[retour](#)

relatif à la protection des acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites
(Équipement, transports et logements)

J.O. Numéro 154 du 5 Juillet 2000

Introduction

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'équipement, des transports et du logement,

Vu le code pénal, notamment les articles 121-2, 131-41 et 132-11 ;

Vu le code de la construction et de l'habitation ;

Vu la loi n°99-471 du 8 juin 1999 tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1^{er}

La déclaration en mairie de la présence de termites dans un immeuble bâti ou non bâti, prévue à l'article 2 de la loi du 8 juin 1999 susvisée, est adressée au maire de la commune du lieu de situation de l'immeuble par lettre recommandée avec demande d'avis de réception ou bien déposée contre décharge en mairie.

La déclaration précise l'identité du déclarant et les éléments d'identification de l'immeuble. Elle mentionne les indices révélateurs de la présence de termites et peut à cette fin être accompagnée de l'état parasite mentionné à l'article 6 du présent décret. Elle est datée et signée par le déclarant.

Art. 2.

L'arrêté préfectoral, prévu à l'article 3 de la loi du 8 juin 1999 susvisée, pris sur proposition ou après consultation des conseils municipaux intéressés et délimitant les zones contaminées par les termites ou susceptibles de l'être à court terme, est affiché pendant trois mois dans les mairies des zones concernées.

Mention de l'arrêté et des modalités de consultation de celui-ci est insérée en caractères apparents dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département.

Les effets juridiques attachés à la délimitation des zones ont pour point de départ l'exécution de l'ensemble des formalités de publicité mentionnées aux alinéas précédents, la date à prendre en compte pour l'affichage en mairie étant celle du premier jour où il est effectué.

L'arrêté est en outre publié au Recueil des actes administratifs de la préfecture.

L'arrêté et ses annexes éventuelles peuvent être consultés dans les mairies des communes concernées ainsi qu'à la préfecture.

Le préfet adresse pour information copie de l'arrêté à la chambre départementale



des notaires et aux barreaux constitués près les tribunaux de grande instance dans le ressort desquels sont situées ces zones, ainsi qu'au Conseil supérieur du notariat.

L'arrêté préfectoral portant modification ou suppression des zones fait l'objet des mêmes formalités et mesures de publicité.

Art. 3.

La déclaration en mairie des opérations d'incinération sur place ou de traitement avant transport des bois et matériaux contaminés par les termites, prévue au deuxième alinéa de l' article 3 de la loi du 8 juin 1999 susvisée en cas de démolition d'un bâtiment situé dans les zones délimitées par arrêté préfectoral, est adressée par la personne qui a procédé à ces opérations au maire de la commune du lieu de situation de l'immeuble par lettre recommandée avec demande d'avis de réception ou bien déposée contre décharge à la mairie.

La déclaration précise l'identité de la personne ayant procédé à ces opérations et mentionne les éléments d'identification de l'immeuble d'où proviennent les bois et matériaux de démolition contaminés par les termites ainsi que la nature des opérations d'incinération ou de traitement effectuées et le lieu de mise en décharge des matériaux. Elle est datée et signée par le déclarant.

Art. 4.

Le fait, pour les personnes ayant l'obligation de déclarer la présence de termites en application de l' article 2 de la loi du 8 juin 1999 susvisée, de ne pas effectuer cette déclaration est puni des peines prévues pour les contraventions de la 3e classe.

Le fait, pour la personne, qui, en cas de démolition de bâtiment situé dans une zone délimitée par arrêté préfectoral, dispose de bois ou matériaux contaminés par les termites, de ne pas avoir procédé aux opérations d'incinération ou de traitement avant transport exigées au deuxième alinéa de l' article 3 de la loi du 8 juin 1999 susvisée est puni des peines prévues pour les contraventions de la 5e classe.

Le fait, pour la personne qui a procédé aux susdites opérations d'incinération ou de traitement, de ne pas effectuer la déclaration conformément aux dispositions de l' article 3 du présent décret est puni des peines prévues pour les contraventions de la 4e classe.

Les personnes morales peuvent être déclarées responsables pénalement des infractions définies ci-dessus dans les conditions prévues à l'article 121-2 du code pénal. Elles encourent la peine d'amende selon les modalités prévues à l'article 131-41 du même code.

La récidive des contraventions prévues au deuxième alinéa du présent article est punie conformément aux dispositions de l'article 132-11 du code pénal.

Art. 5.

L'intitulé du titre III du livre Ier de la partie Réglementaire du code de la construction



et de l'habitation est ainsi rédigé : « Chauffage et ravalement des immeubles. - Lutte contre les termites ». Ce même titre est complété par un chapitre III ainsi rédigé :
« Chapitre III

Lutte contre les termites

Art. R. 133-1. - L'injonction de procéder à la recherche de termites ainsi qu'aux travaux prévus à l'article L. 133-1 est prise par arrêté du maire et notifiée au propriétaire de l'immeuble.

Le propriétaire justifie du respect de l'obligation de recherche de termites en adressant au maire un état parasitaire, établi par une personne exerçant l'activité d'expertise ou de diagnostic de la présence de termites, indiquant les parties de l'immeuble visitées et celles n'ayant pu être visitées, les éléments infestés ou ayant été infestés par la présence de termites et ceux qui ne le sont pas, ainsi que la date de son établissement.

Le propriétaire justifie du respect de l'obligation de réalisation des travaux préventifs ou d'éradication en adressant au maire une attestation, établie par une personne exerçant l'activité de traitement et de lutte contre les termites distincte de la personne ayant établi l'état parasitaire prévu à l'alinéa précédent, certifiant qu'il a été procédé aux travaux correspondants.

Art. R. 133-2. - Le fait pour le propriétaire de ne pas justifier du respect de l'obligation de recherche des termites ainsi que de l'obligation de réalisation des travaux préventifs ou d'éradication selon les modalités prévues à l'article R. 133-1 est puni des peines prévues pour les contraventions de 5e classe.

Les personnes morales peuvent être déclarées responsables pénalement des infractions définies ci-dessus dans les conditions prévues à l'article 121-2 du code pénal. Elles encourent la peine d'amende selon les modalités prévues à l'article 131-41 du même code.

La récidive des contraventions prévues au présent article est punie conformément aux dispositions de l'article 132-11 du code pénal. »

Art. 6.

L'état parasitaire, prévu à l'article 8 de la loi du 8 juin 1999 susvisée et mentionné à l'article 1er du présent décret et au deuxième alinéa de l'article R. 133-1 du code de la construction et de l'habitation, identifie l'immeuble concerné, indique les parties visitées et celles n'ayant pu être visitées, les éléments infestés ou ayant été infestés par la présence de termites et ceux qui ne le sont pas, ainsi que la date de son établissement.

L'état parasitaire est établi conformément au modèle défini par arrêté du ministre chargé de la construction et de l'habitation.

Art. 7.



Le garde des sceaux, ministre de la justice, le ministre de l'équipement, des transports et du logement, le ministre de l'agriculture et de la pêche et le secrétaire d'Etat au logement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 3 juillet 2000.

Liste des documents référencés

#1 - Loi 99-471 du 8 juin 1999 tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages

#2 - CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Législative et Réglementaire) - Chapitre 3 Lutte contre les termites - Articles L133-1 à L133-3, R133-1 à R133-2

[retour](#)



ANNEXE 3 : L'Arrêté du 10 août 2000 « modèle d'état parasitaire

[retour](#)

fixant le modèle de l'état parasitaire relatif à la présence de termites dans un immeuble

(Equipement, transports et logement)

J.O. du 31 Août 2000

Introduction

Le secrétaire d'Etat au logement,

Vu le décret ° 2000-613 du 3 juillet 2000 relatif à la protection des acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites, notamment l'article 6 ,

Arrête :

Art. 1^{er}

Le modèle d'état parasitaire mentionné à l'article 6 du décret du 3 juillet 2000 susvisé est annexé au présent arrêté.

Art. 2.

Le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 10 août 2000.

annexe modèle d'état parasitaire relatif à la présence des termites dans un immeuble (art. 6 du décret ° 2000-613 du 3 juillet 2000)

A. - Désignation de l'immeuble

Localisation de l'immeuble :

Département :

Commune :

Adresse :

Lieudit :

No de rue, voie :

No d'étage :

Section cadastrale :

No des parcelles :

No des lots :

Nature de l'immeuble :

Immeuble non bâti (O/N) :

Immeuble bâti (O/N) :

B. - Désignation du demandeur

Désignation du demandeur :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Qualité du demandeur (sur déclaration de l'intéressé) :

Propriétaire de l'immeuble (O/N) :

Autre le cas échéant :



.....
C. - Désignation de l'expert

Identité de l'expert :

Nom :

Prénom :

.....
Adresse et raison sociale :

.....
No d'identification :

Désignation de la compagnie d'assurance :

No de police :

D. - Identification des parties d'immeubles visitées et des éléments infestés ou ayant été infestés par les termites et ceux qui ne le sont pas

E. - Identification des parties d'immeubles n'ayant pu être visitées et justification

Parties d'immeubles bâties et non bâties visitées (1)	Ouvrages, parties d'ouvrages et éléments à examiner (2)	Résultat du diagnostic d'infestation (3)

(1) Identifier notamment le terrain non bâti, chaque bâtiment et chacune des pièces du bâtiment

- (2) Identifier notamment à titre d'exemple :
- pour un terrain : clôtures, arbres, souches, remblais, abords de la construction (...);
 - pour un bâtiment : ossature, charpentes, planchers, escaliers, boiseries, plinthes (...);

(3) Mentionner l'absence de termites ou la présence de termites ou de traces de termites et préciser la nature et l'ampleur des dégâts relevés ; indiquer au regard des ouvrages, parties d'ouvrages et éléments mentionnés en deuxième colonne ceux qui, exceptionnellement, n'ont pas été examinés en raison de l'absence de moyens d'accès ou de diagnostic appropriés.

tableau 1

.....
F. - Moyens d'investigation utilisés

.....
G. - Récapitulation des ouvrages, parties d'ouvrages et éléments qui n'ont pas été examinés et justification

.....
.....



H. - Constatations diverses

.....

.....

Cachet de l'expert

Date d'établissement de l'état parasitaire

Fait à le

Nom : Prénom :

Signature

Nota.- Conformément à l'article 9 de la loi ° 99-471 du 8 juin 1999, l'expert ayant réalisé le présent état parasitaire n'exerce aucune activité de traitement préventif, curatif ou d'entretien de lutte contre les termites.

Liste des documents référencés

#1- Décret 2000-613 du 3 juillet 2000 relatif à la protection des acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites

#2- Loi 99-471 du 8 juin 1999 tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages

Liste des tableaux

tableau 1

[retour](#)



ANNEXE 4 : Le projet de Décret et le projet d'Arrêté d'application relatif à la protection des ouvrages contre les termites et autres insectes xylophages

[retour](#)

Loi n° 99-471 du 8 juin 1999 tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages.

Article L112-17 du CCH

« Les règles de construction et d'aménagement applicables aux ouvrages et locaux de toute nature quant à leur résistance aux termites et aux autres insectes xylophages sont fixées par décret en Conseil d'Etat. Ces règles peuvent être adaptées à la situation particulière des départements d'outre-mer. »

Projet de décret relatif à la protection des ouvrages et locaux contre les termites et autres insectes xylophages

Article 1er:

Il est créé, au chapitre II du titre Ier du livre Ier de la partie réglementaire du code de la construction et de l'habitation, une section deuxième ainsi rédigée :

« Section deuxième

« Protection contre les insectes xylophages

« Art. R*.112-2.

« Les dispositions du présent article concernent les règles de construction et d'aménagement applicables aux ouvrages et locaux de toutes natures de sorte qu'ils résistent à l'action des termites et des autres insectes xylophages. Ces dispositions s'appliquent également aux éléments nouveaux de structure, en bois et matériaux dérivés, des constructions existantes.

« La nature, la composition et les conditions de mise en œuvre des bois et matériaux dérivés participant à la solidité de la structure protègent celle-ci contre l'action des termites et des autres insectes xylophages. Ces conditions de mise en œuvre sont adaptées à la présence de certaines catégories de termites dans les départements d'outre-mer. De plus, la conception des bâtiments neufs doit permettre la protection contre les termites entre le sol et la construction.

« Les systèmes de protection utilisent des composants et produits biocides conformes aux dispositions des articles L 522-1 à L 522-18 du code de l'environnement et du décret n°2004-187 du 26 février 2004 relatif à la mise sur le marché des produits biocides.

« Le constructeur fournit au propriétaire, qui la conserve, une notice technique indiquant les modalités et caractéristiques des matériaux et protections mis en place en application du présent article. Cette notice est adaptée aux conditions de mise en œuvre dans les départements d'outre-mer. Elle doit être transmise au nouveau propriétaire en cas de transfert de propriété.

« Un arrêté conjoint des ministres chargés de la construction et de l'outre-mer, précise les dispositions du présent article et les adaptations à la situation particulière



des départements d'outre-mer.

Article 2 :

Les dispositions du présent décret s'appliquent aux projets de construction dont la demande de permis de construire a été déposée plus de six mois après la date de publication du présent décret au Journal Officiel de la République française. Pour les aménagements ou constructions ne faisant pas l'objet de permis de construire, les dispositions du présent décret s'appliquent à compter du premier jour du septième mois suivant sa publication au Journal Officiel.

Article 3 :

Le ministre de l'emploi, du travail et de la cohésion sociale, le ministre de la santé et de la protection sociale, le ministre de l'écologie et du développement durable, la ministre de l'outre-mer, le secrétaire d'Etat au logement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la république.

Fait à Paris, le

.....
Projet d'arrêté d'application

Art.1er- Le présent arrêté définit les méthodes de protection des constructions contre l'action des termites et des autres insectes xylophages, ainsi que les modalités d'informations des maîtres d'ouvrages et des propriétaires prévues par l'article R*112-2 du code de la construction et de l'habitation.

Art.2- La résistance des bois et matériaux dérivés participant à la solidité de la structure de la construction, vis à vis de l'action des insectes xylophages et des termites, est assurée par une des solutions suivantes :

- choix de bois et matériaux dérivés qui leur sont naturellement résistants;
- sélection de bois et matériaux dérivés dont la durabilité a été renforcée par un traitement adapté d'une durée minimale d'efficacité de 10 ans;
- dispositif constructif utilisant du bois apparent non-traité, visitable. Ce dispositif permet l'examen visuel et, le traitement curatif ou le remplacement aisés des éléments attaqués.

Art.3- La protection entre le sol et la construction est réalisée par une des solutions suivantes :

- dispositif constructif (pilotis, vides sanitaires...) visitable, permettant son examen régulier;
- barrière physique;
- barrière chimique ou physico-chimique d'une durée d'efficacité de 5 ans ;

Art.4- La notice technique prévue au quatrième alinéa de l'article R*111-12, est établie suivant le modèle défini en annexe 1 du présent arrêté.

Art.5- Dans les départements d'outre mer :

- les dispositions des articles 1 à 3 s'appliquent à l'exclusion de la solution prévue dans le 3ème alinéa de l'article 2.
- pour l'application de l'article 4, le modèle de notice technique est défini en annexe 2. [retour](#)

ANNEXE 5 : Information sur la dose létale DL50 (21)

[retour](#)

La toxicologie est la science des effets nocifs des substances chimiques sur les organismes vivants. Ces organismes comprennent les algues aquatiques, les animaux et les hommes, toute la faune et la flore. En d'autres termes, il n'existe aucune substance qui ne présente aucun danger ; tous les produits chimiques peuvent être toxiques, entraîner des dommages ou la mort.

Définition de la DL50 :

Dose d'un produit toxique (en application ponctuelle) rapportée au poids corporel, entraînant la mort de 50% des sujets traités, la plupart du temps, sur une population de rats.

Donc, en analyse, plus la dose est faible plus le produit est toxique.

On distingue la DL50 par voie orale et par voie cutanée. Dans la majorité des cas, c'est la DL50 par voie orale qui est la plus faible, donc la plus toxique.

Ces doses létales sont disponibles dans les fiches sécurités ou toxicologiques des produits biocides. Certaines sont disponibles sur le site de l'[INRS](#). Un autre site, celui de l'[INRA](#) contient ces fiches pour la plupart des produits biocides utilisés en agriculture, dans le bois...



La liste ci-après montre la variation des valeurs de la DL50 mesurée dans des essais d'ingestion effectués sur le rat :

Substance	DL 50 rat par voie orale (mg/kg)
Vitamine C	11 900
Alcool éthylique("alcool")	7 060
Acide citrique	5 040
Chlorure de sodium (sel de table)	3 000
Sulfate ferreux	320
Dieldrine	38
Parathion	2
Dioxine (contaminant dans les herbicides)	0,02

Voici les valeurs de référence de classement des pesticides sur la base d'essais biologiques suivant l'Article 6 de l'arrêté du 28 mars 1989 relatif aux pesticides

Valeur de référence	DL50 (orale, rat) (mg/kg)		DL50 (cutanée, rat) (mg/kg)	
	Liquide	Solide	Liquide	Solide
Très toxique	≤ 25	≤ 5	≤ 50	≤ 10
Toxique	> 25 et ≤ 200	> 5 et ≤ 50	> 50 et ≤ 400	> 10 et ≤ 100
Nocif	> 200 et ≤ 2 000	> 50 et ≤ 500	> 400 et ≤ 4 000 (1)	> 100 et ≤ 1 000

(1) Ou la valeur techniquement réalisable.



ANNEXE 6 : Classement toxicologique des substances actives présentes dans les produits certifiés par le CTBA (21)

[retour](#)

Alphaméthrine

DL 50 voie orale : 66 mg/kg

T N R25 R37 R48/22 R50/53 S2 S36/37/39 S45 S60 S61 (Décision de la CEE le 29/04/04)

Toxique (T)

dangereux pour l'environnement

R25 toxique en cas d'ingestion

R37 irritant pour les voies respiratoires

R48/22 nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S2 conserver hors de la portée des enfants

S36/37/39 porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux / du visage

S45 en cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette)

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Pas de potentiel cancérogène

Bifenthrine

DL 50 voie orale : 53 mg/kg

T R25 (Décision de la Commission des Toxiques le 18/11/92)

Toxique (T)

R25 toxique en cas d'ingestion

Chlorpyrifos - éthyl

DL 50 voie orale : 163 mg/kg

T N R25 R50/53 S1/2 S45 S60 S61 (Décision de la CEE le 29/04/04)

Toxique (T)

dangereux pour l'environnement

R25 toxique en cas d'ingestion

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S1/2 conserver sous clé et hors de portée des enfants

S45 en cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette)

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Cyperméthrine

DL 50 voie orale : 250 mg/kg

Xn N R20/22 R37 R50/53 S2 S24 S36/37/39 S60 S61 (Décision de la CEE le 29/04/04)

Nocif (Xn)

dangereux pour l'environnement

R20/22 nocif par inhalation et par ingestion

R37 irritant pour les voies respiratoires

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S2 conserver hors de la portée des enfants

S24 éviter le contact avec la peau



S36/37/39 porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux / du visage

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Deltaméthrine

DL 50 voie orale : 87 mg/kg

T N R23/25 R50/53 S1/2 S24 S28 S36/37/39 S38 S45 S60 S61 (Décision de la CEE le 06/08/01)

Toxique (T)

dangereux pour l'environnement

R23/25 toxique par inhalation et ingestion

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S1/2 conserver sous clé et hors de portée des enfants

S24 éviter le contact avec la peau

S28 après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec ...(produits appropriés à indiquer par le fabricant)

S36/37/39 porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux / du visage

S38 en cas de ventilation insuffisante porter un appareil respiratoire approprié

S45 en cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette)

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Pas de potentiel cancérogène

Diflubenzuron

DL 50 voie orale : >4640 mg/kg

EC (Décision de la Commission des Toxiques le 00/00/00)

Exempté de classement

Fenoxycarb

DL 50 voie orale : >10000 mg/kg

N R50/53 (Décision de la CEE le 16/11/98)

dangereux pour l'environnement

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

Fenpropimorphe

DL 50 voie orale : 2090 mg/kg

Xn N R22 R38 R51/53 R63 S2 S36/37 S46 S61 (Décision de la CEE le 29/04/04)

Classe(s) CMR : agents chimiques les plus dangereux (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, appelés

Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie

Nocif (Xn)

dangereux pour l'environnement

R22 nocif en cas d'ingestion

R38 irritant pour la peau

R51/53 toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

R63 risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant

S2 conserver hors de la portée des enfants

S36/37 porter un vêtement de protection et des gants appropriés

S46 en cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité



Fipronil

DL 50 voie orale : 97 mg/kg

T N R23/24/25 R48/25 R50/53 S36/37 S45 S60 S61 (Décision de la Commission des Toxiques le 20/10/03)

Toxique (T)

dangereux pour l'environnement

R23/24/25 toxique par inhalation, contact avec la peau et par ingestion

R48/25 toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S36/37 porter un vêtement de protection et des gants appropriés

S45 en cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette)

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Flufénoxuron

DL 50 voie orale : >3000 mg/kg

Xn N R40 R50/53 (Décision de la Commission des Toxiques le 16/02/00)

Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie

Nocif (Xn)

dangereux pour l'environnement

R40 effet cancérigène suspecté - preuves insuffisantes

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

Hexaflumuron

DL 50 voie orale : >5000 mg/kg

N R50 R53 (Décision de la Commission des Toxiques le 11/12/91)

dangereux pour l'environnement

R50 très toxique pour les organismes aquatiques

R53 peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

Oxyde de cuivre

DL 50 voie orale : 1340 mg/kg

Xn R22 (Décision de la CEE le 16/10/93)

Nocif (Xn)

R22 nocif en cas d'ingestion

Perméthrine

DL 50 voie orale : 2949-4000 mg/kg

Xn-R22 (nocif en cas d'ingestion)

- II (OMS) "modérément dangereux"

- Les enfants sont susceptibles d'être plus sensibles à la perméthrine que les adultes dès lors qu'il a été montré qu'elle est 5 fois plus toxique pour des rats de 8 jours que pour des rats adultes à même dose par kilo de poids corporel

Intoxications aiguës et chroniques après utilisation de spray dans les maisons:

Carcinogénicité:

- CQ (EPA) (cancérigène humain possible; évidence limitée sur animal; l'évaluation du risque peut être réalisée par extrapolation au départ des expérimentations sur animal en fonction du modèle "low dose")

- 3 (IARC) (non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'homme)

- considéré comme cancérigène par l' US "National Academy of Sciences"

ECOTOXICITE:



Très toxique pour les abeilles, de nombreux autres arthropodes utiles ainsi que pour les poissons et les insectes aquatiques dans lesquels ce pesticide se bioconcentre; certains crustacés aquatiques sont également très sensibles à la perméthrine

Propiconazole

DL 50 voie orale : 1500 mg/kg

Xn N R22 R43 R50/53 S2 S36/37 S46 S60 S61 (Décision de la CEE le 29/04/04)

Effet cancérigène suspecté, preuves insuffisantes chez l'homme

Nocif (Xn)

dangereux pour l'environnement

R22 nocif en cas d'ingestion

R43 peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S2 conserver hors de la portée des enfants

S36/37 porter un vêtement de protection et des gants appropriés

S46 en cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Sulfate de cuivre

DL 50 voie orale : 300-960 mg/kg

Xn N R22 R36/38 R50/53 S60 S61 (Décision de la CEE le 30/12/98)

Nocif (Xn)

dangereux pour l'environnement

R22 nocif en cas d'ingestion

R36/38 irritant pour les yeux et la peau

R50/53 très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S60 éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 éviter le rejet dans l'environnement. consulter les instructions spéciales / la fiche de donnée de sécurité

Tebuconazole

DL 50 voie orale : 3352 mg/kg

Xn R22 (Décision de la Commission des Toxiques le 09/04/98)

Nocif (Xn)

R22 nocif en cas d'ingestion

[retour](#)



ANNEXE 7 : Fiche de données de sécurité du TERMIBIO

[retour](#)

Fiche de données de sécurité CE

Directive 91/155/EWG



Situation: 12/04 Date d'impression: 19.05.11 Désignation: TERMIBIO W.B. Art. Nr.: 1030

1. Identification de la substance et de la société/entreprise

Caractéristiques du produit

Désignation commerciale: TERMIBIO W.B.
Référence produit: 1030
Domaine d'utilisation: Traitement préventif et curatif pour bois infestés.

Caractéristiques du fabricant

Société: BIOFA Naturprodukte W. Hahn GmbH
Dobelstr. 22
73087 Boll
Domaine d'activités: Peintures Naturelles
Domaine de renseignements: Assurance Qualité
Numéro d'appel d'urgence: (0049) 7164/9405-70

2. Composition/Information sur les composants

Caractéristiques chimiques:

Mélange d'eau, cellulose, polysaccharides, huiles végétales, potasse, silicates extraits de plantes, résines naturelles, lignine, acide silicique, xylose, acide abiétique.

3. Identification des dangers

Symbole de danger: Xi irritant

Dangers particuliers pour l'homme et l'environnement: Produit très alcalin. Irritant pour la peau et les yeux. Protéger les surfaces sensibles à l'alcalinité.

4. Premiers secours en cas d'urgence

Après inhalation: Emmener la victime à l'air frais, le cas échéant oxygéner. Consulter un médecin en cas de persistance. Coucher et transporter la victime sur le côté en cas de perte de connaissance.

Après contact cutané: Nettoyer les parties du corps touchées à l'eau et au savon. Ne pas utiliser de diluants ou de solvants.

Après contact oculaire: Rincer abondamment à l'eau claire, paupières ouvertes, pendant plusieurs minutes et consultez un médecin.

Après ingestion: Rincer la bouche et boire beaucoup d'eau. Ne pas faire vomir. Consulter immédiatement un médecin.



Fiche de données de sécurité CE

Directive 91/155/EWG

Situation: 12/04 Date d'impression: 19.05.11 Désignation: TERMIBIO W.B. Art. Nr.: 1030

5. Mesures de lutte contre l'incendie	
Moyens d'extinction appropriés:	Le produit en lui même ne brûle pas. Adapter les moyens de lutte à l'environnement. nébulisation (eau).
Protections particulières et directives pour la lutte contre l'incendie:	Adapter les moyens de lutte à l'environnement.
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle	
Mesures de protection des personnes:	Attention au risque de glissades consécutifs au renversement ou déversement du produit. Eviter tout contact avec la peau et les yeux. Colmater les fuites.
Mesures de protection de l'environnement:	Ne pas laisser s'épandre dans les canalisations, mares ou eaux souterraines. En cas de souillures des eaux ou du sol consulter les dispositions locales et informer les personnes compétentes.
Marche à recueillir pour nettoyer/recueillir:	Nettoyer avec beaucoup d'eau et de savon. Recueillir avec un matériau liant (ex. sable, silice, sciures etc.)..
7. Précautions de stockage, d'emploi et de manipulation	
Instructions pour la manipulation:	Attention : Produit très alcalin. Respecter les mesures de sécurité habituelles pour la manipulation de ce type de produit.
Instructions pour la protection contre l'incendie et l'explosion:	Pas d'instruction particulière.
Stockage:	Conserver dans les récipients d'origine, fermés hermétiquement et les stocker de façon à éviter les coulures. Ne pas stocker dans des contenants en aluminium, zinc ou autres métaux légers. Conserver dans un endroit aéré, au frais et au sec. Protéger de la chaleur et des fortes températures.
Consignes spécifiques:	Néant.

[retour](#)

**Fiche de données de sécurité****CE**

Directive 91/155/EWG

Situation: 12/04 Date d'impression: 19.05.11 Désignation: **TERMIBIO W.B.** Art. Nr.: 1030**8. Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des expositions de protection individuelle**

Valeurs limites d'exposition: Pas de constituant dont les valeurs limites sont à respecter au lieu de travail.

Protection individuelle:

Mesures de protection et d'hygiène: Conserver à l'écart des aliments et boissons. Veillez à bien laver et soigner les mains après le travail. Retirer immédiatement les vêtements souillés.

Protection respiratoire: Non applicable s'il y a une bonne aération.

Protection oculaire: En cas de risque d'éclaboussures, porter des lunettes de protection.

Protection des mains: Utiliser des gants de protection appropriés aux produits alcalins.

Protection corporelle: Vêtements de travail appropriés.

9. Propriétés physico-chimiques**Aspect physique:**

Forme: liquide

Couleur: ocre

Odeur: Sans odeur

Informations en matière de sécurité**Modification de l'état:**

Point de solidification: Inférieur à 0°C

Point d'ébullition: Supérieur à 100°C

Température d'inflammation: Non applicable

Point éclair: Non applicable

Limite inférieure d'explosivité: Non applicable

Limite supérieure d'explosivité: Non applicable

Pression de vapeur: Non déterminée

Densité à 20 °C: 1,40 à 1,43 g/cm³ DIN 53217 ISO 2811

Densité de vapeur relative par rapport à l'air à 20 °C: Non déterminée

Hydrosolubilité: Soluble

Valeur du PH à 20 °C: Env. 11,5

Viscosité à 20°C: 40-50 mPas

Autres données:

Extraits secs: 50%

Teneur en solvants organiques: 0%

[retour](#)



Fiche de données de sécurité CE
Directive 91/155/EWG

Situation: 12/04 Date d'impression: 19.05.11 Désignation: **TERMIBIO W.B.** Art. Nr.: 1030

10. Stabilité et Réactivité	
Composition thermique:	Pas de décomposition en cas d'utilisation conforme.
Réactions dangereuses:	Réaction aux acides. Réactions avec les métaux légers comme le zinc, l'aluminium etc..
Produits de décomposition dangereux:	Pas de produit de décomposition dangereux connu en cas d'utilisation conforme à la destination.
11. Informations toxicologiques	
Toxicologie aiguë:	Pas de caractère toxicologique aiguë connu. Produit très alcalin.
Démangeaisons primaires:	Irritant pour la peau ou les yeux.
Sensibilisation:	Pas de réaction de sensibilisation connue.
Autres informations toxicologiques	Pas d'étiquette de symbole de danger obligatoire d'après les dernières réglementations EG en vigueur
Données issues de l'expérience de la pratique:	En utilisation conforme à sa destination, dans le respect des préconisations de mise en oeuvre, d'après notre expérience, le produit n'a pas d'effet néfaste sur la santé. Prendre en compte la possibilité de réaction allergique à l'un des composants.
12. Informations écotoxicologiques	
Effets écotoxicologiques:	Pas d'effet écotoxicologique connu après neutralisation.
Empêcher l'évacuation de quantités importantes dans la terre, l'eau et les canalisations.	
Classe de risque pour l'eau:	WGK: 1 (détermination interne): faiblement dangereux pour l'eau
13. Information sur les possibilités d'élimination des déchets	
Produit:	Les résidus liquides doivent faire l'objet d'un recyclage spécifique, consulter les réglementations locales. Les résidus secs peuvent être intégrés dans les ordures ménagères.
Emballage:	Les emballages non rincés doivent être éliminés avec les mêmes précautions que le produit. Les emballages rincés et nettoyés peuvent être amenés en déchetterie.
Code de recyclage:	06 02 99 Déchets de bases (matières premières).
Pour la Suisse:	
Ordonnance sur le trafic des déchets spéciaux VVS: 1610	

[retour](#)



Fiche de données de sécurité CE
Directive 91/155/EWG



Situation: 12/04 Date d'impression: 19.05.11 Désignation: **TERMIBIO W.B.** Art. Nr.: 1030

14. Informations relatives au transport	
Le produit n'est pas considéré comme dangereux!	
15. Informations réglementaires	
Etiquetage selon les directives CEE et le règlement CE/matières dangereuses:	
Etiquetage:	Xi Irritant
Phrases R	R36/38 Irritant pour la peau et les yeux
Phrases S:	S 2 Conserver hors de portée des enfants.. S24/25 Eviter le contact avec la peau et les yeux S 37/39 Porter des gants appropriés et un appareil de protection des yeux. En cas de contact avec les yeux ou la peau rincer abondamment à l'eau. En cas de projection ne pas respirer les vapeurs. Ne pas laisser s'épandre en quantités importantes dans les canalisations ou les sols. En cas de projections sur le métal, laques, verres, céramiques, pierres naturelles etc. rincer immédiatement.
Code de recyclage:	06.02.99 06 02 99 Déchets de bases (matières premières)..
Pour la Suisse: BAG T Nr. Classe de toxicité:	Hors classe de toxicité!
Règlementation nationale (Allemagne):	
VbF:	Non applicable
Classe de risque pour l'eau:	WGK 1(détermination interne): faiblement dangereux
GISCODE:	
16. Autres informations:	
Ces informations sont établies sur la base de l'état actuel de nos connaissances. Elles décrivent nos produits en fonction des exigences en matière de sécurité et n'ont dès lors pas pour but de garantir certaines de leurs propriétés. Les données communiquées sont issues des fiches de sécurité en vigueur de nos fournisseurs de matières premières, établies par un laboratoire d'essais accrédité ou validées en interne par BIOFA Allemagne.	

Modifications essentielles:

Cette fiche de Sécurité remplace et annule toutes les informations précédemment publiées
Modifications: Remaniement général et mise à jour. Tous les chapitres sont concernés!

[retour](#)

ANNEXE 8 : Fiche de données de sécurité du TERMIFILM

FICHE DE DONNEES DE SECURITE



Date de révision : 03/05/2005

Version : 4.02

Précédente approbation : 07/04/2005

page : 1 / 5

TERMIFILM	ETERMIFILM		
1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/ PREPARATION ET DE LA SOCIETE/ ENTREPRISE			
<u>CODE ET NOM DU PRODUIT</u>	ETERMIFILM TERMIFILM		
<u>TYPE D'UTILISATION</u>	Produit de préservation du bâti anti-termites		
<u>Société</u>			
<u>N° d'appel d'urgence (société)</u>	33 4.78.07.37.18		
<u>Organisme consultatif officiel</u>	N° Appel d'urgence ORFILA/ INRS : 01.45.42.59.59.		
2. COMPOSITION/ INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS			
<u>NATURE CHIMIQUE</u>	Film de polyéthylène imprégné de termiticide.		
<u>Substance(s) dangereuse(s)</u>	<u>% poids</u>	<u>N° CAS</u>	<u>EINECS/ELINCS</u>
Aucun composant dangereux à notre connaissance n'est présent en quantité supérieure aux limites fixées par les réglementations en vigueur à la date de ce document.		-	-
Voir aussi chapitre Matières actives ci-dessous			
<u>Matières actives</u>	<u>% poids</u>	<u>N° CAS</u>	<u>EINECS/ELINCS</u>
Perméthrine XN,N,R20/22,R50/53,R43,PP	1	52645-53-1	258-067-9
<u>VOIR AUSSI SECTION 8 POUR LES COMPOSANTS AVEC UNE VALEUR LIMITE D'EXPOSITION.</u>			
3. IDENTIFICATION DES DANGERS			
Non concerné par l'étiquetage réglementaire CE obligatoire des préparations dangereuses.			
Effets sur la santé	Ne présente pas de risque particulier sous réserve de respecter les règles générales d'hygiène.		
Effets sur l'environnement	Voir Chapitre 12		
Dangers physiques et chimiques	Rien à signaler.		
4. PREMIERS SECOURS			
<u>INHALATION</u>	non applicable		
<u>CONTACT AVEC LA PEAU</u>	Laver immédiatement et abondamment à l'eau savonneuse. Rincer soigneusement.		
<u>CONTACT AVEC LES YEUX</u>	En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à l'eau claire durant 10-15 minutes. Consulter un ophtalmologiste si nécessaire.		
<u>INGESTION</u>	En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Rincer la bouche à l'eau. Appeler un médecin si nécessaire.		
5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE			
<u>MOYENS D'EXTINCTION</u>			
- Approprié(s)	Eau.		
- Déconseillé(s)	/		

CECIL
Avenue Frédéric Mistral, B.P. 16
38670 CHASSE-SUR-RHONE
FRANCE

Tél. : 00 33 4.78.07.36.15
Fax : 00 33 4 78.07.36.20
Mail :

Pollux®®®

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE



Date de révision : 03/05/2005

Version : 4.02

Précédente approbation : 07/04/2005

page : 2 / 5

TERMIFILM	ETERMIFILM		
<u>DANGERS SPÉCIFIQUES</u>	Combustible. Voir Chapitre 10.		
<u>MÉTHODES PARTICULIÈRES D'INTERVENTION</u>			
<u>PROTECTION DES INTERVENANTS</u>	Ne pas respirer les fumées. Porter un appareil respiratoire autonome à proximité immédiate du feu.		
6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE			
<u>PRÉCAUTIONS INDIVIDUELLES</u>			
<u>PRÉCAUTIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT</u>	Non concerné par la dispersion accidentelle (produit sous forme de film plastique).		
7. MANIPULATION ET STOCKAGE			
<u>MANIPULATION</u>			
mesures techniques	Rien de particulier à signaler.		
précaution d'emploi	Eviter le contact avec la peau.		
<u>STOCKAGE</u>			
mesures techniques	Rien de particulier à signaler.		
<u>conditions de stockage</u>	Entreposer à l'abri des rayons directs du soleil.		
<u>MATÉRIAUX D'EMBALLAGE :</u>			
conseillés	Emballage d'origine.		
8. CONTRÔLE DE L'EXPOSITION/ PROTECTION INDIVIDUELLE			
<u>VALEURS LIMITES D'EXPOSITION :</u>			
<u>Valeurs limites d'exposition :</u>	<u>VME France</u>	<u>VLE France</u>	<u>MAK Allemagne</u>
	<u>mg/m3</u>	<u>mg/m3</u>	<u>mg/m3</u>
Perméthrine	-	-	-
<u>PROTECTION INDIVIDUELLE</u>			
des mains	Gants recommandés.		
des yeux	Non nécessaire.		
<u>MESURES D'HYGIÈNE</u>	Se laver les mains et toute autre partie exposée avec un savon doux et de l'eau, avant de manger, de boire, de fumer, et avant de quitter le travail. Tenir à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.		
9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES			
<u>ASPECT</u>			
Etat physique	Film.		

CECIL
Avenue Frédéric Mistral, B.P. 16
38670 CHASSE-SUR-RHONE
FRANCE

Tél. : 00 33 4 78.07.36.15
Fax : 00 33 4 78.07.36.20
Mail :

Pollux666

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Date de révision : 03/05/2005
Précédente approbation : 07/04/2005Version : 4.02
page : 3 / 5

TERMIFILM	ETERMIFILM
COULEUR	vert
Odeur	Sans odeur.
PH À L'ÉTAT DE LIVRAISON	non applicable
Masse volumique à 20°C (kg/m ³)	+/- 920
POINT ÉCLAIR (EN °C)	non applicable
TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION (°C)	> 200
TEMPÉRATURE DE DÉCOMPOSITION (°C)	>= 200
SOLUBILITÉ	
eau	Insoluble.
CHANGEMENT ETAT PHYSIQUE :	
Point d'ébullition initial (°C)	non applicable
Point de fusion (°C)	110
VISCOSITÉ CINÉMATIQUE À 40°C (MM ² /S)	non applicable
CRAINT LE GEL ?	non
<u>10. STABILITE ET REACTIVITE</u>	
<u>STABILITÉ</u>	
<u>RÉACTIONS DANGEREUSES</u>	
matières à éviter	Agents oxydants forts.
produits de décomposition dangereux	monoxyde de carbone , dioxyde de carbone , dérivés chlorés en faible quantité
<u>11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES</u>	
<u>TOXICITÉ AIGÜE</u>	
par ingestion	Non classé nocif en cas d'ingestion.
par inhalation	Non classé nocif par inhalation.
contact avec la peau	Non classé Irritant Voir ci-dessous.
par contact avec les yeux	Non classé Irritant
<u>SENSIBILISATION</u>	
L'interprétation des résultats faite selon la directive 67/548/CEE permet de classer le Termifilm parmi les substances et préparations non dangereuses par contact avec la peau, non sensibilisant par contact avec la peau et non irritant pour la peau. Chez certaines personnes, le contact avec la matière active (perméthrine) peut provoquer l'apparition de réactions allergiques (rougeurs, ...).	
<u>TOXICITÉ CHRONIQUE/LONG TERME</u>	
<u>EFFETS SPÉCIFIQUES</u>	
cancérogènes	Non concerné
mutagènes	Non concerné

CECIL
Avenue Frédéric Mistral, B.P. 16
38670 CHASSE-SUR-RHONE
FRANCE

Tél. : 00 33 4.78.07.36.15
Fax : 00 33 4 78.07.36.20
Mail :

Pollux6@©

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE



Date de révision : 03/05/2005 Version : 4.02
Précédente approbation : 07/04/2005 page : 4 / 5

TERMIFILM	ETERMIFILM
tératogènes	Non concerné
12. INFORMATION ECOLOGIQUES	
<u>DÉGRADABILITÉ</u>	
biodégradabilité :	Non facilement biodégradable.
<u>ECOTOXICITÉ</u>	
Effets sur les organismes aquatiques :	Non classé Dangereux pour l'environnement Compte tenu de la non libération de la matière active présente dans le film vers l'extérieur, les études écotoxicologiques (fish OECD 203, invertebrate OECD 202, algae OECD 201) ont montré que le Termifilm est non classé dangereux pour l'environnement.
13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION	
<u>DÉCHETS DES RÉSIDUS</u>	
Interdiction	Ne pas rejeter dans les égouts, cours d'eau, puits, ni dans le milieu naturel.
destructions/éliminations	Récupérer les déchets du produit en vue du recyclage. ou Faire détruire en centre agréé.
<u>EMBALLAGES SOUILLÉS</u>	
<u>DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES GÉNÉRALES</u>	
Code déchet :	03 02 02
14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT	
VOIE TERRESTRE	
N° classe	Non classé
VOIE MARITIME	
N° classe	Non classé
VOIE AERIENNE	
N° classe	Non classé
15. INFORMATIONS REGLEMENTAIRES	
<u>RÉGLEMENTATION COMMUNAUTAIRE</u>	
<u>Composant(s) dangereux(x) :</u>	
<u>Perméthrine</u>	Non concerné par l'étiquetage réglementaire CE obligatoire des préparations dangereuses.
<u>Phrases R :</u>	

CECIL
Avenue Frédéric Mistral, B.P. 16
38670 CHASSE-SUR-RHONE
FRANCE

Tél. : 00 33 4.78.07.36.15
Fax : 00 33 4 78.07.36.20
Mail :

Pollux6@

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE



Date de révision : 03/05/2005

Version : 4.02

Précédente approbation : 07/04/2005

page : 5 / 5

TERMIFILM	ETERMIFILM
<p><u>Phrases S :</u></p> <p>* * * *</p> <p><u>Tableau des maladies professionnelles (France)</u></p> <p><u>Tableau des maladies à caractère professionnel (France)</u></p>	<p>S 2 - Conserver hors de portée des enfants. S13 - Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux. S20/21 - Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. S24/25 - Eviter le contact avec la peau et les yeux. Porter si possible des gants lors de l'application du produit. S46 - En cas d'ingestion consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.</p> <p>Non concerné</p> <p>Non disponible.</p>
<p>16. AUTRES INFORMATIONS</p> <p><u>AVIS AUX UTILISATEURS</u></p> <p>Cette fiche complète les notices techniques d'utilisation mais ne les remplace pas. Les renseignements qu'elle contient sont basés sur l'état de nos connaissances relatives au produit concerné, à la date indiquée. Ils sont donnés de bonne foi. L'attention des utilisateurs est en outre attirée sur les risques éventuellement encourus lorsqu'un produit est utilisé à d'autres usages que ceux pour lesquels il est conçu. Elle ne dispense en aucun cas l'utilisateur de connaître et d'appliquer l'ensemble des textes réglementant son activité. Il prendra sous sa seule responsabilité les précautions liées à l'utilisation qu'il fait du produit. L'ensemble des prescriptions réglementaires mentionnées a simplement pour but d'aider le destinataire à remplir les obligations qui lui incombent lors de l'utilisation d'un produit dangereux. Cette énumération ne doit pas être considérée comme exhaustive. Elle n'exonère pas l'utilisateur de s'assurer que d'autres obligations ne lui incombent en raison de textes autres que ceux cités et régissant la détention et l'utilisation du produit, pour lesquelles il est seul responsable.</p> <p><u>Liste des phrases R mentionnées en section 2 :</u></p> <p>R20/22 - Nocif par inhalation et par ingestion. R43 - Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau. R50/53 - Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.</p>	
<p>Modifications par rapport à la version précédente :</p>	<p>CHAP-15 : Phrases S :</p>
Empty space for additional information	

CECIL
Avenue Frédéric Mistral, B.P. 16
38670 CHASSE-SUR-RHONE
FRANCE

Tél. : 00 33 4.78.07.36.15
Fax : 00 33 4 78.07.36.20
Mail :

Pollux6@@

[retour](#)



ANNEXE 9 : Fiche de données de sécurité des Appâts RECUTE II avec l'insecticide hexaflumuron

PAGE 1 DE 5

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

7/12/01

1. IDENTIFICATION DU PRODUIT ET DE LA SOCIETE

Dow AgroSciences S.A.S.
Service Commercial
1240, Route des Dolines
BP 229
06904 SOPHIA ANTIPOLIS CEDEX / FRANCE

NUMERO D'APPEL D'URGENCE : 03 88 53 36 76 (DRUSENHEIM / Bas Rhin)

CENTRE ANTI-POISONS DE PARIS : 01 40 05 48 48
(HOPITAL FERNAND WIDAL / PARIS)

Nom du produit: **RECRUTE II INSECTICIDE**

Code produit: 53871 Date de création: Mars 98 Référence: CCK15

2. COMPOSITION/INFORMATION SUR LES COMPOSANTS

Composant(s) contribuant aux dangers :

		CAS	EINECS
Hexaflumuron	0.5 %	086479-06-3	401-400-1
Inertes	q.s.p.		

3. IDENTIFICATION DES DANGERS

Matière active : Très toxique pour les daphnies.

4. PREMIERS SECOURS

Ne jamais faire boire ou faire vomir si le patient est inconscient ou a des convulsions.

Ingestion

Ne pas faire vomir. La décision de faire vomir ou non doit être prise par un médecin.

Contact avec les yeux

Laver les yeux à grande eau ; effets mécaniques uniquement.

Contact avec la peau

Laver à l'eau courante ou doucher.

Inhalation

Emmener à l'air frais. Consulter un médecin.

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

7/12/01

RECRUTE II INSECTICIDE

Note au médecin

Pas d'antidote spécifique. Traitement de soutien au choix du médecin en fonction des réactions du patient.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Moyens d'extinction

Brouillard d'eau ou fines gouttelettes. Dioxyde de carbone. Poudre. Mousse.

Produits de combustion dangereux.

En cas d'incendie, la fumée peut contenir le produit original en plus de composés non identifiés, toxiques et/ou irritants.

Protection des intervenants

Porter des vêtements de protection et un appareil de protection respiratoire autonome.

Informations supplémentaires

Contenir l'écoulement pour empêcher la contamination de l'eau ou des systèmes de drainage.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

Précautions individuelles

Porter des vêtements de sécurité appropriés et une protection pour les yeux et le visage (voir section 8).

Précautions pour la protection de l'environnement

Ne pas rejeter dans les égouts ou autre cours ou étendue d'eau.

Prévenir l'Agence de Bassin si un déversement a pénétré dans un cours d'eau ou un système de drainage.

Méthodes de nettoyage

Récupérer tous les déchets du produit et les mettre dans des récipients pouvant être fermés et bien identifiés. Si une assistance supplémentaire est nécessaire, téléphoner au numéro d'appel d'urgence.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

Manipulation

Avoir une bonne hygiène personnelle. Ne pas manger ou stocker de nourriture dans la zone de travail. Se laver les mains et les parties du corps exposées avant de manger, boire ou fumer et après le travail.

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

7/12/01

RECRUTE II INSECTICIDE

Stockage

Stocker ces produits conformément aux réglementations applicables.
Stocker dans un endroit frais, sec et bien ventilé dans le récipient d'origine. Protéger des températures extrêmes. Ne pas stocker à proximité de nourriture, boissons, nourriture pour animaux, produits pharmaceutiques, cosmétiques ou engrais. Conserver hors de la portée des enfants.

8. CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

Valeurs limites d'exposition
Aucune n'est établie.

Mesures d'ordre technique
Une bonne ventilation générale devrait être suffisante.

Protection respiratoire
Aucune protection respiratoire ne devrait être nécessaire.
En cas d'urgence, utiliser un appareil de protection respiratoire autonome en surpression.

Protection des mains et de la peau
Porter des vêtements propres à manches longues couvrant le corps.
En cas d'urgence : Utiliser des vêtements de protection imperméables à ce produit. Choisir les articles spécifiques en fonction de l'opération à effectuer.

Protection des yeux/du visage
Une protection oculaire ne devrait pas être nécessaire.

9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Aspect	: solide
Couleur	: blanc
Odeur	: pratiquement inodore
Point d'éclair	: non applicable

10. STABILITE ET REACTIVITE

Stabilité chimique
Stable dans les conditions normales de stockage.

Conditions à éviter
Eviter les températures extrêmes.

Matières à éviter
Produits fortement basiques, acides ou oxydants.

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

7/12/01

RECRUTE II INSECTICIDE

Produits de décomposition dangereux

Aucun, dans les conditions normales de stockage et d'utilisation.

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

Informations basées en grand partie ou entièrement sur des données relatives à la (ou aux) matière(s) active(s).

Ingestion

Toxicité faible en administration unique par voie orale.

DL50 par voie orale pour le rat : >5000 mg/kg.

Contact avec la peau

DL50 par voie cutanée, pour le rat : supérieure à 2000 mg/kg.

Une exposition prolongée unique ne devrait pas provoquer l'absorption à travers la peau de quantités nocives de produit.

Essentiellement non irritant pour la peau.

Sensibilisation

Ne sensibilise pas la peau des cochons d'Inde.

Contact avec les yeux

Peut provoquer une légère irritation oculaire.

Inhalation

Pas d'effets indésirables prévisibles par cette voie d'exposition qui ne peut être qu'accidentelle lors d'une manipulation industrielle correcte.

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES

Informations basées en grand partie ou entièrement sur des données relatives à la (ou aux) matière(s) active(s).

Persistance et dégradabilité

N'est pas entraîné par lessivage dans le sol et se dégrade lentement.

La dégradation intervient plus rapidement dans des conditions anaérobies que dans des conditions aérobies.

Toxicité aquatique

CL50 aiguë pour les poissons supérieure au seuil maximum de saturation.

Produit très fortement toxique pour les invertébrés aquatiques dans les conditions statiques aiguës (CL50 inférieure à 0,1 mg/l).

Toxicité (CE50) pour l'algue verte supérieure au seuil maximum de saturation.

Toxicité aviaire.

Ce produit n'est pratiquement pas toxique pour les oiseaux dans les conditions aiguës (DL50>2000 mg/kg).

[retour](#)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

7/12/01

RECRUTE II INSECTICIDE

Autres informations

N'est pas toxique pour les abeilles. Non toxique pour les vers de terre.

13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

Ne pas contaminer les étangs, les cours d'eau ou les fossés avec des produits chimiques ou des emballages vides les ayant contenus.
Incinérer dans des conditions contrôlées conformément aux réglementations locales et nationales.

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

Envoi d'échantillons par la poste interdit. Ce produit ne nécessite aucune classification pour le transport.

15. INFORMATIONS REGLEMENTAIRES

Symbole de danger : Aucun

Risques particuliers : Aucun.

Conseils de prudence : S2 Conserver hors de la portée des enfants.
S13 Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.
S20/21 Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.

16. AUTRES INFORMATIONS

Cette fiche complète les notices techniques d'utilisation, mais ne les remplace pas. Les renseignements qu'elle contient sont basés sur l'état de nos connaissances relatives au produit concerné à la date d'établissement de la fiche. Ils sont donnés de bonne foi.
Elle ne dispense en aucun cas l'utilisateur de connaître et d'appliquer l'ensemble des textes réglementant son activité. Il prendra sous sa seule responsabilité les précautions liées à l'utilisation du produit qu'il connaît. L'attention des utilisateurs est en outre attirée sur les risques éventuellement encourus lorsqu'un produit est utilisé pour d'autres usages que ceux pour lesquels il est conçu.

[retour](#)

ANNEXE 10 : Rapports d'essais et fiche de sécurité des produits issus du brevet Insect Killer

Examen du produit Insect Killer comme moyen de protection du bois et prévention du développement de l'*Hylotrupes bajulus* Lineata (Capricorne) selon les normes de l'Institut Technique du Bois Autrichien.

Produit testé : Fulltec Insect Killer (0.53 % de Géraniol) CH-Nr G01BZ07C12 5 x 1000 ml en PEHD

La formule ayant été donnée par le fabricant et identifiée au spectre infrarouge.

Remise des échantillons : le 18.05.2002

Période des essais : du 02.06.2002 au 30.01.2003

Normes de contrôles :

1. Détermination de l'efficacité de l'Insect Killer dans la lutte contre les larves de l'*Hylotrupes bajulus* Lineata (capricorne) selon la norme Ökonorm EN22
2. Détermination selon l'Ökonorm EN46 pour l'efficacité de l'Insect killer dans la prévention du développement des œufs de larves de l'*Hylotrupes bajulus* Lineata (Capricorne) et selon les exigences de l'Ökonorm EN73 sur l'évaporation

1 Moyens Support

Type de bois : pin sylvestre

Dimension des bois : 60 X120X200 mm

Constitution du bois : conforme Ökonorm 46 (mai 1993 article 6.2)

Nombre de preuves : 4 morceaux de bois traités et 1 non traité.

2 Spécificités des moyens biologiques :

Spécification des larves : Larves de taille moyenne de capricorne provenant d'un élevage de laboratoire selon Ökonorm EN 46 (mai 1993 article 4)

Poids des Larves : 50 à 150 mg

Nombre de larves par preuve de bois : en date du 02.06.2002, 12 larves de poids différents sont placées dans le bois-test et dans l'incubateur à 28 °C et 85 % d'humidité sans lumière. Et le 26.07.2002 Toutes les larves se sont installées dans le bois.

3 Préparation des preuves.

27.07.2002 : couverture de chaque face du bois avec de la paraffine

28.07.2002 : étalement de 150 g/m² sur chaque surface d'Insect killer

29.07.2002 : étalement de 150 g/m² sur chaque face des morceaux de bois d'IK

Conditions d'incubation : 28 °C à 85 % d'humidité en chambre sombre

Durée d'incubation : 6 mois du 30.07.2002 au 30.01.2003

Évaluation des épreuves sans moyen de radiographie, par découpe des échantillons de bois
Calibrage selon les normes ci-dessus, La vitalité fût observée en continue par observation de la croissance et de l'activité des insectes sur les bois d'élevage et aucune anomalie n'a été constatée.

Résultats : l'examen des 48 larves placées dans les échantillons de bois furent retrouvées mortes, alors que les 12 larves placées sur l'échantillon de référence s'étaient transformées en insectes, ou elles furent retrouvées et éloignées après chaque contrôle.

Comptage et état des larves retrouvées à la fin du test

[retour](#)

Type de preuves	Larves retrouvées		Larves mortes		Larves vivantes ou métamorphosées		Mortalité %	
	Par échantillon	Total	Par échantillon	Total	Par échantillon	Total	Par échantillon	Total
Numéro de l'épreuve								
A	12		12		0		100	
B	12	48	12	48	0	0	100	100
C	12		12		0		100	
D	12		12		0		100	
Bois de Référence E	0	0	0	0	12	12*	0	0

Conclusion : l'essai selon les normes imposées par l'institut technique du bois autrichien et selon l'Ökonorm EN22 de larves de capricorne type *Hylotrupes bajulus* Lineata par l'Insect killer pour la lutte contre les insectes du bois est satisfaisant en tous points.

2- Essai de prévention de contamination des bois par les larves du capricorne, par l'utilisation de l'Insect killer ; selon la norme Ökonorm 46 et selon la norme EN73 sur l'évaporation.

1 Moyens Support

Type de bois : pin sylvestre

Dimension des bois : 15 X25X50 mm

Constitution du bois : conforme Ökonorm 46 (mai 1993 article 6.2)

Nombre de preuves : 6 morceaux de bois traités et

4 non traités comme référence

3 Préparation des preuves.

27.07.2002 : Couverture de chaque face du bois avec de la paraffine

28.07.2002 : Etalement de 150 g/m² sur chaque surface d'Insect killer

29.07.2002 : Etalement de 150 g/m² sur chaque face des morceaux de bois d'IK

Durée de séchage : 3 semaines à 20 °C et 65 % d'humidité du 30 .07. 2002 au 20.08.2002

Calcul de l'évaporation : examen sur 12 semaines dans un tube venté du 21.08.2002 au 13.11.2002, selon l'Önorm EN 73,

4 Spécificités des moyens biologiques :

Spécification des larves : Larves de taille moyenne de capricorne provenant d'un élevage de laboratoire selon Ökonorm EN 46 (mai 1993 article 4)

Poids des Larves : 50 à 150 mg

Nombre de larves par preuve de bois : en date du 14.11.2002, 10 larves de poids différents sont placées dans chacun des 6 échantillons à tester et dans le bois-test et mise en place dans l'incubateur des 4 références dans l'incubateur à 22 °C et 70 % d'humidité sans lumière.

5-Contrôles et évaluation finale :

4 semaines après le démarrage des tests, la naissance des larves fut contrôlée. Elles furent trouvées mortes à la surface supérieure des échantillons. L'essai fut donc stoppé. Si nous les

avons trouvées sous forme de larves, nous aurions continué le test pendant encore 8 semaines. L'évaluation finale eu donc lieu 12 semaines après le démarrage des tests.

6 – Calibrage : selon les normes ci-dessus, La vitalité fût observée en continue par observation de la croissance et de l'activité des insectes sur les bois d'élevage et aucune anomalie n'a été constatée

7-Résultats des tests :

Aucun des 60 œufs de larves déposés à la surface des échantillons en bois de 1 à 6ne se sont transformés en larves et furent trouvés morts au bout de 4 semaines, lors du premier contrôle.

Sur les 40 œufs de larves qui ont été déposés sur les échantillons de bois non traités, 38 ont éclos, après 4 semaines, et lors de la découpe du bois, on pouvait encore en trouver de vivante

Essai Nr.	Comptage des larves de capricorne			
	Mortes	Métamorphosée et morte	Vivantes	perdus
1	10	0	0	0
2	10	0	0	0
3	10	0	0	0
4	10	0	0	0
5	10	0	0	0
6	10	0	0	0
Planche de contrôles				
7K	0	1	9	0
8K	0	0	10	0
9K	0	0	10	0
10K	0	0	9	1

8- Conclusion

L'essai selon les normes définies ci-dessus a montré clairement l'efficacité totale de l'application de l'Insect Killer selon la norme Önorm EN46 et EN73 sur le capricorne et les larves et œufs de larves du capricorne

[retour](#)

Rapport LHS sur le contrôle de l'efficacité du Fulltec Insect Killer sur la lutte contre les termites de type *Kaloterms Flavicolis* et *Reticulitermes Lucifugus*

Produit testé : Fulltec Insect Killer (0.53 % de Géraniol) CH-Nr G01BZ07C12 5 x 1000 ml en PEHD

La formule ayant été donnée par le fabricant et identifiée au spectre infrarouge.

Réception des produits : 14.10.2002

Durée des tests : du 02.11.2002 au 28.02.2003

Norme d'analyse : Etude laboratoire selon les normes semi-qualitatives de pratique

Objet de l'étude :

1. Détermination de l'efficacité du produit Fulltec Insect Killer selon les normes d'essai de laboratoire sur des colonies de termites à gorge jaune (*Kaloterms flavicolis*) et des colonies de termites à pied jaunes (*Reticulitermes Lucifugus*) dans des échantillons de bois (poutre de bois d'épicéa de 100X20X20 cm).
2. Détermination de l'effet répulsif du produit Fulltec Insect killer sur des bois infestés de termites ci-dessus mentionnés.

Type d'animaux : Colonies complètes de termites K.*Flavicolis* et R : *Lucifugus* élevées en laboratoire d'entomologie sur des poutres de bois d'épicéa de 100X20X20 cm

Méthodologie des tests : selon objet 1

Les 6 poutres de bois d'épicéa infestées de colonies complète des types ci-dessus ont été mise dans un incubateur le 02.11.2002 et chaque poutre a été traitée comme suit :

KF1S peinte avec 150ml par m² puis repeinte le 03.11.2003 avec 150 ml/m² d'Insect Killer

RL1S : comme KF1S

KF2G : nébulisée avec 150 ml/m² puis re nébulisée le 03.11.2002 avec 150 ml/m² d'Insect Killer

RL2G : comme KF2G

KF3T : plongée pendant 1 heure dans de l'Insect Killer

RL3T : idem que KF3T

KF= *Kaloterms Flavicolis*, RL= *Reticulitermes Lucifugus*, S= peinte, G= nébulisé, T= Plongé

Après la préparation les poutres furent remises dans l'incubateur puis deux semaines plus tard le 17.11.2002 ressorties et découpées précautionneusement pour vérifier si il existait des insectes encore vivant, en faisant une recherche approfondie pour vérifier la présence de reines et de rois. Les pontes furent prélevées et remises en incubateur en chambre sombre pendant 4 semaines supplémentaires et, on a cherché à voir si une éclosion avait lieu.

Méthodologie des tests selon objet 2

Pour déterminer l'effet répulsif de l'Insect killer sur des bois traités contre des infestations de termites, le 02.11.2002 on a traité comme suit des poutres de bois d'épicéa de 100X20X20 cm comme suit.

KF10S :peinte le 02.11.2002 avec 150 ml/m² puis de nouveau le 03.11.2002 avec 150 ml/m² d'Insect Killer

[retour](#)

RL10S : idem que KF10S

KF20G : nébulisée 02.11. 2002, avec 150 ml/2 puis de nouveau nébulisée avec 150 ml/m² le 03.11. 2002 d'Insect Killer

RL20G : idem que KF20G

KF30T : plongée pendant une heure dans de l'Insect Killer

RL30T idem que KF30T

Le 04.11.2002 les poutres furent placées dans l'incubateur dans lequel on avait aussi ajouté des poutres infestées de chacune des colonies complètes des deux types étudiés. Et pendant ce même temps on a rajouté régulièrement des poutres non traitées., pour permettre aux reines en état de pondre la possibilité de se développer et empêcher les colonies d'élevage de disparaître. Les poutres traitées restèrent dans l'incubateur jusqu'au 26.02.2003 puis découpées précautionneusement pour déterminer si elles avaient été contaminées. Les Poutres non traitées servant respectivement de référence et de lieux d'élevage pour les deux colonies.

Résultat des tests selon objet 1

Après deux semaines de stockage, les 6 poutres furent découpées et observées précautionneusement pour vérifier la présence de rois, reines, soldats, travailleurs. Les œufs du mariage comme ceux qui étaient dans la chambre de couvée et ceux qui étaient en cours de métamorphose furent observés.

Poutre-Nr.	Travailleurs vivants	Travailleurs morts	Soldats vivants	Soldats morts	Rois vivants	Rois morts	reine vivants	Reine morts	Œufs éclos	Œufs Sans éclosion
KF1S	0	356	0	141	0	1	0	1	0	<1.000*
RL1S	0	411	0	86	0	1	0	1	0	<1.000*
KF2G	0	457	0	122	0	1	0	1	0	<1.000*
RL2G	0	502	0	103	0	1	0	1	0	<1.000*
KF3T	0	389	0	77	0	1	0	1	0	<1.000*
RL3T	0	655	0	165	0	1	0	1	0	<1.000+

- les œufs compte tenu du nombre ne furent pas comptés

Conclusion : Les trois types de traitement, peinture, nébulisation, et bain ont montré une efficacité de 100 % dans la lutte contre les termites de type- termites à gorge jaune *Kaloterms Flavculus* et termites à pied jaunes *Reticulitermes Lucifugus*. Et le produit Insect Killer peut être considéré comme un produit particulièrement efficace pour la destruction des termites.

Résultats des tests selon objet 2

Malgré le temps particulièrement long de 4 mois durant lequel les poutres traitées ont séjournées dans l'incubateur de développement des termites et l'excellent développement des colonies sur les poutres non traitées et bien qu'il y ait eu deux vols nuptial pendant cette période, les 6 poutres traitées KF10S à RL30T sont restées sans infestation de termites.

Sur la base des essais ci-dessus on peut considérer que le produit Fulltec Insect Killer a un effet préventif efficace de longue durée sur les bois traité

[retour](#)

[retour](#)

Fiche hygiène sécurité

Date de publication 1999-01-03

91/155/CEE – ISO 11014-1, selon l'Econorme 1008 et DIN 52900- Volume 1, du 07.03.2002

• Identification de la préparation et du fabricant

Nom commercial de la préparation	Insect Killer
Description	Émulsion de faible viscosité d'acide citrique, glycérine, huile de coco, et dérivés d'acide gras de noix de coco
Apparence	Liquide transparent
Société responsable	Fulltec AG.
N° de Tel en cas d'urgence	00 33 (0)630673545

• Information sur les ingrédients

Caractérisation chimique de la matière active	Geraniol
Ingrédients dangereux	Aucun
Classification de la préparation	Sans risques
Limite d'exposition	Aucune

• Identifications des dangers

Un contact prolongé avec la peau peut provoquer une légère irritation

• Premiers secours

Contact avec la peau	Rincer abondamment avec de l'eau
Contact avec les yeux	Rincer abondamment avec de l'eau
Ingestion	Rincer soigneusement la bouche et la gorge avec de l'eau prévenir un médecin
Inhalation	Éloigner du lieu d'exposition

• Mesures en cas d'incendie

Protection contre le feu et les explosions	Pas d'exigences particulières
Moyens d'extinction adéquate	Pas d'exigences particulières
Moyens d'extinction à proscrire	Aucun
Dangers particuliers	Aucun

• Mesures en cas de fuite accidentelle

Éliminer la préparation immédiatement. Ramasser la préparation par des moyens mécaniques. Diluer abondamment la préparation restante avec de l'eau. Laver les vêtements contaminés.

• Manipulation et stockage

Maintenir les produits hors de la portée des enfants

• Contrôle d'exposition-- Mesures de protection

Mettre des gants imperméables, et porter des lunettes de protection.

• Propriétés physiques et chimiques

Apparence :	Liquide transparent	
Odeur	neutre	
Le pH,	6.5 à 8.0	
Le point d'ébullition,	90 à 100 °C	DIN 53171

[retour](#)



Le point de gel	0°C,	
La température d'inflammation,	410°C	DIN 51794
La pression de vapeur,	N/A	
La densité	1,00 à 1,02 g/cm	20°C
La solubilité	émulsionable dans l'eau	
La viscosité	20 à 50 mPa.s	DIN 53015

- **Stabilité et réactivité**

Cette préparation est stable dans les conditions normales d'utilisation

Conditions à éviter	Aucune
Matériaux à éviter	Aucun
Produits de décomposition dangereuse	Aucun

- **Informations sur la toxicité**

La préparation est non toxique

Le DL₅₀ chez le rat est >20.000 mg/Kg poids corporel

Inhalation sans dangers

Irritation sur la peau : aucune sur l'homme et le lapin

Tolérance sur les muqueuses n'est pas irritant

- **Effets sur l'environnement**

La préparation est biodégradable >90% DBO28/DCO modifié OCDE et n'est pas dangereuse pour les poissons CL₅₀ (poisson) 100>100 mg/L, CE₅₀ (Daphnia)>100 mg/L

- **Élimination**

Aucune méthode spéciale d'élimination n'est requise, sauf celles qui sont conformes aux règlements en vigueur fixés par les autorités locales.

- **Informations sur le transport**

Numéro UN	Non applicable
Route /Rail	Non applicable
Mer	Non applicable
Air	Non applicable

Informations réglementaires

La préparation ne contient aucun ingrédient figurant sur la liste des substances dangereuses de l'annexe 1 de la directive 67-548-CEE.

- **Informations supplémentaires**

Les informations sur cette fiche de sécurité sont considérées, à la date de publication, comme vraies et correctes. Cependant la précision et l'exhaustivité de ces informations, ainsi que toutes les recommandations et les suggestions sont données sans garantie.

Les conditions d'utilisation étant hors du contrôle de notre société, il appartient à l'utilisateur de déterminer les conditions de l'utilisation sûre de cette préparation. Les informations contenues dans cette fiche ne représentent pas des spécifications analytiques ; pour ces spécifications, voir notre fiche produit.

[retour](#)

Traduction du rapport du LHS sur la toxicité du produit Fulltec Insect Killer selon les normes de l'OCDE.

Numéro du dossier : 200209201

Produit testé : Insect KillerCh.Nr.20020220

Général : La réalisation de la recherche a été exécutée selon les règles de Bonne pratique de laboratoire (GLP) et en accord avec les directives de l'OCDE spécifiées dans chaque test.

Le Produit testé a été préparé et produit sous la supervision du chef de l'Institut du LHS en utilisant les formulations originales en accord avec les règles GMP dans les installations de Fulltec AG et immédiatement stockée dans les quantités ci-dessus mentionnées.

Archivage : Toutes les données brutes et les échantillons des produits testés sont inscrites dans le grand livre du LHS sous le numéro d'essai 200209201 pour 10 années. Ce rapport de test a été remis personnellement au représentant officiel de Fulltec AG le 18 février 2002 contre confirmation.

Investigation sur la toxicité orale selon les directives de l'OCDE section 4, article 401

Résultat : Comme la composition chimique de la substance active était connue par l'institut, il a été supposé que le produit serait faiblement toxique et que par conséquent on pouvait le tester dans les limites supérieures en appliquant 20g/ kg de poids et vérifier ainsi que les animaux survivraient pendant 14 jours.

Comme tous les animaux ont survécu sur les 14 jours de la période d'observation dans des conditions normales de prises de poids et que l'histologie pour bactéries resta sans résultat, ceci signifie qu'aucune substance mortelle n'est contenue dans le produit selon la Norme OCDE, S4, SS401 et aucun test supplémentaires pour tester la toxicité orale n'est nécessaire.

La substance de l'Insect Killer doit, comme prévu, être classé comme une substance n'ayant aucune toxicité orale.

Investigation sur la Toxicité dermatologique selon les directives de l'OCDE section 4, article 402.

Résultat :

Le produit testé Insect killer n'a montré aucun signe entraînant une mortalité lors des tests sur la toxicité dermatologique sur des lapins de l'espèce New zelande, qui sont connus pour leurs extrêmes sensibilités. Tous les animaux testés ont survécu a une période d'observation de 14 jours, et n'ont montré aucune réaction toxique en rapport avec la substance traitée, laquelle peut par conséquent être classée comme un produit n'ayant aucune toxicité dermatologique.

[retour](#)



Investigation sur la Toxicité après inhalation selon les directives de l'OCDE section 4, article 403.

Résultat

Tous les animaux ont survécu à une application d'inhalation de la substance testée Fulltec Insect killer sans montrer de signes de symptômes d'intoxication et ont survécu à la période d'observation suivant l'inhalation dans des conditions de prises de poids normales. La dissection et l'observation macro et microscopique des organes intérieurs est restée sans résultat. La substance testée doit donc être classée comme non toxique après inhalation.

Investigation sur l'irritation cutanée sur le lapin selon les directives de l'OCDE section 4, article 404.

Résultat :

La substance Fulltec Insect killer n'a provoqué aucune irritation cutanée sur le lapin Albinos de Nouvelle-Zélande, y compris sur des parties de peau fraîchement rasées. Par ailleurs aucune génération de pustules ou de prurits n'a été constatée et la deuxième repousse de poil sur les zones traitées n'a montré aucune anomalie par rapport aux zones traitées. La substance peut donc être classée comme n'ayant aucune toxicité cutanée.

Investigation sur l'irritation cutanée de l'homme selon le registre fédéral Vol. 38, N°.187, §1500.41 du 27.09.1973

Résultat :

Il a été supposé qu'après le résultat du test local sur le lapin, le produit n'aurait aucune action sur l'homme, un test a été réalisé sur 60 volontaires qui n'a donné aucun résultat d'observation d'irritation cutanée. La substance testée Fulltec Insect killer peut donc être confirmée comme ayant une très bonne compatibilité avec la peau.

Investigation de compatibilité sur la membrane muqueuse de l'œil du lapin

Selon J :H : DRAIZE, évaluation de la sécurité dans la nourriture, drogue et cosmétique ; ASS of food and drug officials of the Us p.p. 49-52 (1959)

Résultat :

La réaction conjonctivite après application de la substance traitée Fulltec insect killer, qui a été injectée dans l'œil droit des animaux testés a montré une réaction difficilement perceptible de couleur rouge sur la membrane muqueuse, laquelle a disparu complètement après 24 heures. L'évaluation stricte selon Draize justifie quand même que la substance testée soit classée comme irritante sur ma membrane muqueuse du lapin.

[retour](#)

Investigation sur**a) La toxicité orale chronique avec un dosage répété pendant 150 jours****b) sur la toxicité de l'inhalation chronique avec un dosage répété pendant 72 jours****Les deux recherches ont été effectuées selon les directives de l'OCDE section 4 article 452****Résultat :**

- a) Tous les animaux testés ont survécu à un dosage répété de 3 ml/Kg de poids de corps de la substance testée pendant une période de test de 150 jours utilisant une preuve d'œsophage et sans interférence de l'augmentation de poids en comparaison avec les groupes non traités. Lors des dissections survenues 14 jours après la fin de la période de test aucune anomalie n'a été constatée lors de l'examen macroscopique dans les viscères (estomac, colon et foie). De plus toutes les observations pour recherche de symptômes d'intoxication n'entraînant pas la mort (brillance de la fourrure, sudation) restèrent sans résultats.
La substance Fulltec Insect Killer doit être classée comme n'ayant aucune toxicité chronique orale sur une période d'ingestion de 150 jours.
- b) En suivant l'intensification des directives de l'OCDE S4, SS.452 les évaluations ont été réalisées selon le GLP en suivant les méthodes du Mellon Institute of Industrial research, Pittsburgh, Pennsylvania- USA

Dans ce cadre les animaux testés sur la substance Fulltec Insect Killer ont été placés pendant une période de 72 jours dans un courant d'air saturé. Tous les animaux ont survécu à cette exposition et n'ont montré après dissection 14 jours après la fin de la période d'essai aucune anomalie ni changement histologique sur l'œsophage et les poumons. La substance totale utilisée pour cette exposition a été de 697g / kilo de poids pour 72 jours. Par conséquent la dose chronique létale sur le rat doit être ajustée beaucoup plus haut que la valeur limite de 4g/kg de poids qui est statuée dans les règlements pour classer une substance comme non toxique lors de l'inhalation chronique.

Investigation sur le sur le poisson d'or selon les directives de l'OCDE Règle 203, DIN 38412, Partie 15**Résultat :**

La LC50 qui est la concentration nécessaire pour que 50 % des poissons soient tués pendant la période d'essai a été obtenue avec 583.6 mg/ litre.

La substance testée doit être donc être classée comme ayant une toxicité non significative pour le poisson.

[retour](#)



ANNEXE 11 : fiche de sécurité d'un produit CCA



BIBLIOGRAPHIE

- (1) Site Internet : www.legifrance.gouv.fr; Loi n°78-12
- (2) Site Internet relatifs à la réglementation biocide
Site Internet : <http://www.ecologie.gouv.fr> ;
Site Internet : <http://europa.eu.int/comm/environment/biocides/index.htm>
Site Internet : <http://ecb.jrc.it/biocides/>
- (3) Site Internet : www.senat.fr ; rapport n°184 : Lutte contre les termites
- (4) Michel Rayzal / Préservation du bois / Le guide d'emploi des normes. – Paris : AFPB, CTBA, juillet 2002. – 130p.
- (5) Bernard Boulangeot / La Maison Saine : préservation biologique – fongicide /insecticide – des bois d'œuvre. – Monflanquin : CEMS,1987, mise à jour 1990 – 50p.
- (6) Site Internet : [//irc.nrc-cnrc.gc.ca/cbd/cbd124f.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/cbd/cbd124f.html); Institut de recherche en construction du Canada IRC : CBD-124-F. Attaque biologique des matériaux organiques.
- (7) Site.internet :http://www2.gtz.de/Basin/publications/skat/Roofing/MCR%20Tool%20kit%20Series/Outil24_La%20Charpente.pdf ; Une copublication du Centre Suisse pour la Technologie et le Management (SKAT) et du Bureau International du Travail (BIT), produite avec le soutien de la Direction de la Coopération au Développement et de l'Aide Humanitaire Suisse (DDA) – 1993.
- (8) Site Internet : http://www.ecodis.info/Niveau_3/cours_mise_en_oeuvre.htm ; grossiste en ecoproduits.
- (9) Site Internet : http://www.building.com.hk/forum/02_02precaution.htm ; Dr Wei CHEN / recherche sur les précautions et les méthodes technologiques contre les termites dans l'architecture de Huizhou (sud de la province d'Anhui) – Université de Ji de Pines, Changhai – 2000
- (10) Site Internet : <http://www.biorespect.com/lesnews.asp?ID=4&NEWSID=81> ; explication sur les vertus de l'huile de neem.
- (11) Michel Rayzal / Le traitement des bois dans la construction : termite, capricorne, lyctus, vrillette, syrex, mэрule...comment s'en débarrasser ?. – Paris : CTBA, édition Eyrolles . – 140p.
- (12) Christian Bordereau, Jean-Luc Clément, Marc Jequel, Florent Vieu / TERMITES : Biologie, lutte, réglementation – CTBA, CNRS, Université de Bourgogne, Université de Nantes – 2000 – 207p.
- (13) DTU 31.2, NF P 21-204-1 / Travaux de bâtiment : construction de maisons et bâtiments à ossature en bois – mai 1993.



- (14) Sites Internet relatif aux appâts antitermites de faible toxicité :
www.dowagro.com/sentricon/us/index.htm
www.anti-termite.com
- (15) Site Internet : <http://www.termifilm.com/> produit CECIL, film polyéthylène basse densité insecticide
- (16) Sites Internet relatif aux protections antitermites en Australie :
<http://www.cmit.csiro.au/>
<http://www.termi-mesh.com/>
<http://www.granitguard.com.au/>
<http://www.kordontmb.com.au/>
<http://www.alterm.com.au/>
- (17) Sites Internet relatif aux produits à base de borates :
Site Internet : <http://www.sfc.fr/Donnees/mine/bore/texbore.htm>
Site Internet : <http://www.auro.de/produkte/index.html>
Site Internet : <http://www.safeguardchem.com/>
Site Internet : http://www.biofa.de/fra/index_fra.htm
Site Internet : <http://www.borax.com/>
Site Internet : <http://www.pestproducts.com/borate.htm>
- (18) Denis Boissau et Ingrid Lanvin / Produits non toxiques de préservation du bois : les borates de protéines – Rapport de Projet ENSTIB 3 –ADEME – CRITT BOIS, 2001.
- (19) Sites Internet relatif aux produits Breveté Insect Killer
Site Internet : <http://www.cellubio.com/>
Site Internet : <http://membres.lycos.fr/azurindustries/>
- (20) Site Internet relatifs au produit la patine de l'indien :
Site Internet : <http://www.ecomaison.com/>
- (21) Site Internet relatifs aux fiches toxicologiques des pesticides
Site Internet : <http://www.inra.fr/Internet/Produits/agritox/>
Site Internet : <http://www.inrs.fr/>
Site Internet : <http://www.mce-info.org/Pesticides/pestweb.php>
Site Internet : <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>
Site Internet : <http://www.iph.fgov.be/toxico/toxfrancais/icscframeset.htm>
Site Internet : <http://www.epa.gov/pesticides/>
Site Internet donnant les classements des substances actives suivant les risques de cancer
Site Internet : <http://www.scorecard.org/health-effects/>
- (22) François Colling / Lernen aus Schäden im Holzbau - Karlsruhe :DGfH, Bruderverlag, 2000 - 460p.
- (23) Site Internet <http://www.infoholz.de/>
Publications bois Informationsdienst
Site Internet <http://www.holzfragen.de/>



- (24) Jean Pierre Oliva : L'isolation écologique – conception, matériaux, mise en œuvre – Terre Vivante, 2001 – 240p.
- (25) Site Internet relatif au recyclage des bois
Site Internet <http://www.chartherm.com/french/chartherm/problem/drte.html>
Site Internet <http://www.ademe.fr/entreprises/Dechets/dechets/>
- (26) Site Internet relatif à la réglementation anglaise, américaine
Site Internet (normes américaines) : <http://www.awpa.com>
Site Internet (normes canadiennes) :
<http://lois.justice.gc.ca/fr/P-9/C.R.C.-ch.1253/138292.html>
<http://lois.justice.gc.ca/fr/P-9/83946.html>
<http://www.durable-wood.com/treated/standards.php?lang=fr>
<http://www.wrap.org.uk/document.rm?id=351>