

## **« Construction / rénovation Thermique & Bioclimatique » :**

Concept urbia : nous sommes véritable partenaire à vos côtés pour mener à bien le projet que vous allez réaliser, et mettons à votre disposition :

- \* nos procédés de construction, et d'isolation, novateurs et performants,
- \* nos dessins techniques et moult finitions afin de réussir aussi l'esthétique de votre projet,
- \* dossier administratif et procédure de certification BBC,
- \* nos matériaux spécifiques (à prix coopératif ! nous vous assurons les meilleurs prix du marché),
- \* nos outillages (numérisation, usinage et assemblage des bois, isolation insufflée ou projetée, ...),
- \* nos compétences: plans d'exécution numérisés, notice de montage, assistance tél ou in-situ (par chef de chantier expérimenté),
- \* nos matériels en location (fixation pneumatique, échafaudage, mesure, harnais & matos de sécu,...),
- \* nos solutions techniques visant le logement autonome (énergie, eau, voire plus...),
- \* tous nos offres estimatives et devis sont gratuits (mais nos étude « devis + plans » sont facturées).

Tout est mis en œuvre pour que le montage sur site vous soit facilité au maximum: livraison des matériaux dans l'ordre de pose, pré-découpe des éléments bois, éléments numérotés (autant que possible).

Cela vous plaît ? Nous cherchons des techniciens sur toutes régions !

### **Construction bois**

#### **Huisseries bois**

#### **Véranda solaire, sas d'entrée, et murs trombe**

#### **Agencement de comble perdu**

#### **Isolation en combles perdus**

#### **ITE toit**

#### **Toit-terrasse**

#### **ITE murs**

#### **ITI et agencement intérieur**

#### **Étanchéité à l'air HPV**

#### **Ventilation double-flux (& isolation estivale)**

#### **Chauffage bois**

#### **Nouveaux isolants**

**Protection électromagnétique**

**Gestion des eaux pluviales & toilettes sèches**

**Isolation acoustique**

**Végétalisation verticale**

**Construction-bois :**

Il s'agit de :

extension bioclimatique (inf à 50m<sup>2</sup>),

sur-élévation (en configuration simple),

véranda solaire,

petite construction-bois (dont bureau indépendant ou habitât de loisir et de vacances inférieur à 19,5m<sup>2</sup>).

Notre principe constructif est l'ossature bois. Après numérisation, nous vous livrons des caissons numérotés et manuportables. Le plan d'exécution précise chaque détail d'assemblage. La location d'outillages performants et l'assistance au montage (selon vos besoins) sont conseillées.

Structure certifiée par bureau d'étude « bois » (documents remis).

Conforme à la norme BBC-effinergie, voire davantage (une construction passive au nord de l'Allemagne, c'est 35cm en murs et 60 en toiture!).

Bois raboté chanfreiné classe2 pin du nord en 45mm de section (douglas non-traité sur commande). Nos panneaux peuvent-être livrés contreventés (agepan DWD ou OSB9), ou pas.

Une structure simple, voire cubique, représentera un gain important de temps et de cout. L'intégration esthétique (même très contemporaine) est aisée. Plus facile à isoler également.

Beaucoup d'infos sur [www.cndb.fr](http://www.cndb.fr) .

Etude estimative gratuite, mais devis + plans facturés (remboursement 50% sur commande de l'ossature-bois).

**Matériaux :**

- Jackon-insulation : découvrez comment poser conformément une dalle béton au plus simple, et sans pont thermique (pose sur plots-béton à étudier également).

- Kit-bois numérisé, numéroté, et manuportable, selon plan de montage fourni (livraison dans l'ordre du montage).

- Bois d'ossature, poutres structurelles, et dalles OSB : si vous souhaitez monter vous-mêmes l'ossature (fourniture des plans d'exécution possible). Nb : attetion, formule réservé aux avertis !

### **Huisseries bois :**

Le triple vitrage est pleinement justifié au Nord. Une huisserie rt2012 Uw 1,00 sera encore 4 fois moins isolée que votre ITE-murs rt2012.

Et donc l'huisserie existante rt2005 (en admettant qu'elle le soit...) sera 5 à 6 fois moins isolée qu'un mur rt2012 : dans un projet ITE-mur, impossible de conserver vos huisseries existante au nord.

Même dans le cadre d'une maison en rt2005, le tripleV au nord est déjà pertinent : celle-ci reste encore 3 fois moins isolée que ce mur.

Si, dans le cadre de votre projet de rénovation thermique, vous entamez vos travaux par le changement des huisseries, faites-les poser au nu extérieur (ceci est très important..., et jamais appliqué!). nb : d'abord faire l'ite est préférable techniquement.

La façade sud sera en double vitrage afin de bénéficier de l'apport solaire passif. L'est et l'ouest seront à convenir selon votre objectif thermique.

Définition de la performance thermique des huisseries : Uw pour la performance de l'ensemble bâti/dormant + panneaux de verre, et Ug pour la performance du seul verre. Plus la valeur U est faible, meilleure est la performance thermique.

Un grand soin doit-être porté à l'isolation périphérique de l'huisserie : poser du tripleV avec un « fond de joint » en silicone est thermiquement dramatique !

Les volets roulants (intégrés ou intérieur) sont à proscrire.

Nous ne proposons que les huisseries en « bois de pays », avec traitement thermique et saturateur huile. (nb : alu ou pvc ne sont aucunement compatible avec nos principes constructifs)

### **Matériaux :**

- Huisseries « bois de pays » traité thermiquement, en double et tripleV : consultez-nous (sans engagement).
- Fenêtres de toit (ex : Velux) en tripleV, et accessoires nécessaires à votre configuration: offre estimative sous 48h.
- Appuis extérieur bois post-formés cintrés pré-peint blanc : prix usiné à vos mesures (conseillé), ou en longueurs de 2,50m.
- Joint expansif d'étanchéité à l'air illmod600 (de illbruck-tremco).
- Location de la découpeuse de dormant (déport de 1cm seulement).
- Volets brise-soleil coulissants (beaux et pratiques, mais pas très sécurés...).

### **Véranda solaire, sas d'entrée, et murs trombe :**

(reprendre « Construction-bois » et « huisseries »)

La serre solaire est toujours exposée Sud/Sud-Est. Ce n'est pas une véranda à vivre (ouverte sur salon/séjour). L'intérêt est d'abord thermique, même si on peut y placer un fauteuil, des plantes, le ballon d'ECS, et surtout, y « pomper » l'air entrant de ventilation (déjà chaud en hiver, et sans impact en été).

Les huisseries vers la serre solaire sont évidemment conservées, et fermés en été alors que la serre est fortement ventilée. Ainsi que la nuit en hiver. Un bloc VMC simple flux équipé d'une sonde lambda vous évite d'avoir à ouvrir et fermer ces fenêtres ! La casquette solaire (ou l'ombrage végétal caduc ?) sont opérationnels en été.

La fixation des panneaux de verre peut-être sophistiquée et finie (ex : Stabalux). Ou plus sommaire, et néanmoins efficace (pare-close bois). Démonstration de pose.

Idéalement, cette serre solaire s'appuie sur un mur de terre crue de couleur sombre, ou de brique de terre cuite.

Indispensable à tout habitât bioclimatique.

Le sas d'entrée : évite les courants d'air lors des allées et venues. Recommandé dans le cadre de la rt2012.

Le mur trombe. C'est le principe des capteurs thermique solaire d'ECS, sans ECS ! Le mur n'est pas isolé, mais recouvert d'un vitrage ménageant un espace de 10cm env. Bien exposé, ce mur non-isolé captera bien plus de chaleur qu'il n'en perdra ; il devient positif.

#### Matériaux :

- Panneaux de verre sur mesure (double ou tripleV, sécurité ou pas, facteur solaire).
- Procédé de fixation de panneau de verre sur ossature bois (de type Stabalux).
- Protection solaire (lamelles orientées, volets coulissants bois claire-voie, panneau textile int ou ext).
- Ventilation (et sonde lambda).
- Location de ventouses.

#### **Agencement de comble perdu :**

Propriétaire d'un comble perdu en charpente « W » ? Découvrez le procédé Kerto de FinnForest.

L'isolation en comble est essentielle à votre confort : objectif thermique BBC (se référer à ITE ou ITI en toiture).

Etude technique et schéma de montage (offre estimative gratuite, mais devis facturé).

Projet réservé à des personnes averties.

#### Matériaux :

- Fourniture de l'ossature Kerto de Lamibois sur mesure (coupes et perçage en atelier).

#### **Isolation en combles perdus :**

LE poste indispensable, et pourtant... ! Toutes ces habitations qui sont tout simplement au point 0 faute de n'avoir qu'une misérable l'dverre périmée en comble...

Confiez-nous cette réalisation. Ou faite cette isolation vous-même : on vous aide !

Et découvrez la véritable performance de la cellulose : hiver + été, pas de pont thermique, extrêmement durable dans le temps, et 0 souci (protection sur : feu, rongeurs, insectes xylophages, moisissures à l'humidité).

Ne pas omettre la garde au feu autour du conduit de fumées, l'étanchéité à l'air des boîtiers électriques apparents, le cheminement éventuel, la plateforme d'accès, et la trappe (débord et isolation). Nb : si l'accès depuis la toiture est aisé, nous conseillons de condamner la trappe intérieure (toujours source d'infiltrations et de pont thermique potentiel).

Pas de cellulose au contact des tuiles (en bas de rampant)...

Sauf Idverre récente, il convient de déposer l'isolant minéral périmé : protection respiratoire P3 impérative. Votre déchèterie locale prendra vos sacs (s'y renseigner).

#### Matériaux :

- Cellulose IsoFloc.
- Location de la machine, et de masque respiratoire autonome.
- Osb, garde au feu, kit d'isolation de trappe.

#### ITE toit :

L'Isolation Thermique Extérieure en toiture sarking permet :

- \* un gain de hauteur sous plafond, voire de surface habitable.
- \* une rapidité de mise en œuvre (quelques jours suffisent pour déposer l'existant et avoir posé cette nouvelle structure de toit)
- \* une isolation optimale (0 pont thermique).
- \* cette solution technique est idéale lorsque l'on aménage un comble ou un grenier (et à fortiori, en neuf) car la finition intérieure est posée en une seule opération.

L'opération de pose en sarking nécessite l'assistance urbia. Nous proposons aussi la sur-élévation de chevrons, technique certainement plus facile à aborder (mais plus fastidieuse à mettre en œuvre).

Une maison passive en Allemagne du nord, c'est 60cm en toit, et 30cm en murs périphériques... Le coût de l'isolation n'est pas proportionnel à sa performance, car le travail est le même. Ce n'est donc pas une question de coût, mais de culture. (Record « toiture » réalisé urbia en IDF : 440mm).

Les objectifs à se donner en 2011 sont, selon Effnergie, R 10,0 en toiture et 5,0 en murs. Soit 40cm de cellulose en toiture, et 5 en murs (20cm).

Cela est particulièrement frappant en toiture où l'on pose des fenêtres de toit Uw 1,4 (« grand confort ») qui sont 7 fois moins isolants qu'un toit 2005, et 14 fois moins qu'un toit passif !! Afin d'être complet ; éviter de les positionner au Nord (aucun apport passif).

Et encore plus frappant lorsque l'on refait la toiture à grand frais sans travaux d'isolation (ou avec un seul « complément » IMR). C'est un manque d'anticipation patent.

La lame ventilé sous toiture provoque un effet cheminée : plus il fait chaud et plus l'air circule (et évacue donc la chaleur captée par la tuile) = réduction de la chaleur sous-toiture.

Pour ce qui est de la dépose/repose des tuiles, notre expérience de cette manutention fastidieuse et difficile nous a amené à définir une solution qui simplifie beaucoup les choses.

#### Matériaux :

- panneau de toit « sarking » sur mesure: poutre H structurelle, finitions bardage (lames larges blanc cérusé), pare-pluie HPV.
- Ecarteur non-structurel « U-toit » (clouage vertical et latéral sur le chevron). Dispo en 150mm, 200mm, 250mm, 300mm.
- Laine de bois 20/22 mm haute-densité, bouveté 4 faces, pare-pluie (induction latex). nb : location de l'agrafeuse S4 galva.
- Pare-pluie souple HPV.
- Cloisoir ventilé rigide (et supports).
- Profils zinc (solin, noues, rives, bandes zinc/plomb,...).
- Fixations (clou de faitières et de rives).
- Gouttières VMZinc.
- Cellulose et loc machine.

#### Toit-terrasse:

Facile à isoler, très économique (par rapport à la tuile), support de solaire thermique et/ou photovoltaïque (il est urgent d'attendre ; à priori, nouveauté technique imminente...).

Isoler facilement votre toit-terrasse existant : l'isolation inversée est excellent en réno (sauf pour la thermique estivale ; autre solution estivale sur demande). Nb : attention, en réno, interdiction d'isoler par l'intérieur sous dalle béton.

Ne pas oublier d'isoler les acrotères.

Les étanchéités bitumineuses altèrent la qualité de l'eau pluviale, qui ne peut plus être utilisées en irrigation du potager. D'après Joseph Ország, l'epdm permet de récupérer les ep à cette fin.

Depuis vos plans, nous vous proposons votre isolation sur mesure en « prêt à poser » : notice de pose (ou démonstration à notre local, ou assistance), membrane sur mesure, chaque détail est prévu : reprise des niveaux (pente 2% mini), descente pluviale + barbacanes (trop-plein), solin sur maçonnerie, grille de végétalisation, éléments traversant (conduit de fumée, ventilation primaire, fenêtre de toit ou verrière tripleV,...), toute jonction et pontage.

Ou réalisation urbia (toute France sur certains projets).

#### Matériaux :

- Etanchéité DerbiGum ou Firestone.
- Isolation inversée Jackon.
- Platelage en bois de pays (retifié ou châtaignier, acacia,...), visserie inox.
- Zinc VMZinc (dont couverture et gouttières), ou alu plié sur mesure.

- Végétalisation (et support de culture).
- Bacs de plantes en bois (jardinières sur mesure).

### ITE murs:

Je m'inquiète un peu sur ces Km2 de polystyrène enduit de « ton pierre » que l'on colle à tout va sur nos maisons et immeubles. Pour plusieurs raisons : esthétique (profitons du travail d'isolation pour donner un peu de caractère à trop d'uniformité), environnemental (énorme rejet de CO2 à l'élaboration, pourtant vendu pour les réduire, et recyclage de forts volumes impossible à terme), sécurité des personnes (dégagement de COV les 3/5 premières années, et risques importants en cas d'incendie, tel celui de Dijon), technique (rupture de perméance, et condensation intra-murale en hiver sur murs perméants), et enfin, performance fortement réduite sur murs irréguliers ou granuleux par la présence d'un espace, même mince, entre le murs et l'isolant, ouvert aux mouvements d'air.

L'isolation thermique intérieure présentera inévitablement des ponts thermiques. Cette tradition de nos chères années 70 (associé à une merveille technologique appelé « convecteur », euh... pas le spaciaux-temporel !) est aujourd'hui obsolète, ce au profit de l'isolation thermique extérieure (ITE).

Selon Olivier Sidler toute rénovation thermique doit, à minima, atteindre « facteur 4 » (division par 4 de la consommation énergie primaire en Kwh/m2.an). Compte tenu que facteur 10 est techniquement possible sur certaines configurations. Le DPE précise la consommation d'énergie fossile de l'habitat, à vous de définir votre objectif thermique.

En matière d'isolation, c'est le facteur limitant qui donne la valeur du tout. D'autre part, engager des travaux d'isolation sur base rt2005 est à proscrire (le cout n'est pas proportionnel à la performance thermique, et la mise en œuvre est la même).

Définir une nouvelle esthétique est possible : nous proposons de très nombreuses finitions pouvant être compilées, et association de 2 teintes possible.

Nous conseillons les nombreuses finitions « bardage » que nous proposons. Cependant, l'enduit mince est également possible, mais sera obligatoire confié à un pro (par urbia).

Hormis ce procédé ci-dessous proposé, nous avons aussi un procédé extrêmement économique, éprouvé depuis très longtemps en Allemagne, et très facile à mettre en œuvre (isolant perlite et finition enduit). Sur demande.

### Matériaux :

- Ecarteur non-structurel « U-murs » 45mm (perçage en quinconce tous les 0,25 cm). Dispo en 130mm, 150mm, et 180mm.
- Ecarteur non-structurel Lignotrend (perçage et coupes sur mesure non-comprises). Dispo en 120mm et 160mm.
- Laine de bois 20/22 mm haute-densité, bouveté 4 faces, pare-pluie (induction latex). nb : location de l'agrafeuse S4 galva.
- Complexe enduit mince et laine de bois type SteicoProtect 40mm (nb : en bâti ancien, opter obligatoirement pour un enduit mince perméant de type InThermo).
- Bardage (très large gamme bois et composite).
- Grille « anti-rongeurs ».

- Jackon (jackodur pré-découpé)
- Cellulose IsoFloc, et location de la machine.

### **ITI et agencement intérieur :**

Dans certains cas, l'Isolation Thermique par l'Intérieur reste la seule solution.

Notamment en bâti ancien ou nos matériaux tous perméants sont particulièrement bien adaptés (prévention des risque lié aux migrations de vapeur d'eau).

Certains points (ex : la panne intermédiaire) ne peuvent-être traités que par aérogels (assez couteux...).

Vérifier l'état de la charpente en amont du projet (sondage derrière le ba13 existant ; tant pis, il faut ce qu'il faut !).

Nous n'utilisons jamais de structure acier (rail métal) et de ba13. Si vous choisissez cependant ces matériaux, mettre la structure métal à la terre.

### **Matériaux :**

- Etanchéité à l'air par frein-vapeur.
- Ecarteur non-structurel U-murs (sur chevrons ou sur finition).
- Fermacell 10mm 100/150cm bords droits, et colle (avec ou sans isocyanate !).
- Bardage intérieur cérusé blanc (en lames larges).

### **Etanchéité à l'air HPV :**

Si le pont thermique est préjudiciable à votre confort (à fortiori, si la maison est elle-même un pont thermique...), les infiltrations d'air sont plus encore nuisibles. Ces courants d'air sont perceptibles, ou non perceptibles, selon leurs importances et leur localisation. Dans tout les cas, ils refroidissent considérablement votre maison, et induisent, de plus, une sensation d'inconfort les jours de vent.

Le test infra-cam (caméra thermique) permet de les mettre en évidence : porte d'entrée légèrement voilée, gaines traversantes (élec, fluides, ventil, fumisterie, ...), porte menant au sous-sol, etc... Nous y remédions par des matériaux appropriés.

BBC 2012 impose « le test de la porte soufflante » (=Blower Door Test) réduisant à la surface d'une feuille de papier A6 les infiltrations tolérés pour une habitation familiale (fiche technique urbia sur la coordination des différents corps de métiers autour de cet objectif).

L'étanchéité à l'air est réalisée en rénovation de toiture par le pare-pluie HPV. Dans quelques configurations, le frein-vapeur doit également être posé, et ce dernier doit-être toujours posé étanche...

La perméance d'un mur est sa capacité à laisser migrer la vapeur d'eau dans le complexe structurel et isolant. Cela régule le taux d'hygrométrie de l'air intérieur. Et cela prévient tout désordre dû à la condensation (sous réserve du calcul de valeur Sd des matériaux).

D'où le véritable problème des isolants minces réfléchissants. Voilà un « complément d'isolation » (selon le CSTB) qui se vante d'égalier 20cm avec leurs malheureux 10 films entre-

collés. Soyons clair, l'isolation n'est pas de la magie, et ça n'isole pas. Disons « complément d'isolation » pour ne pas dire pare-pluie, mais un bon pare-pluie est 5 à 10 fois moins cher. Je vais développer un peu : les IMR seraient un tant soit peu isolant si posés en deux couches étanches fermant une lame d'air (étanche donc). Réalisable en labo, mais impossible sur chantier. D'autre part, présentant une barrière étanche à toute vapeur d'eau, ce film provoque de la condensation sur le placo du dessous. Dans cette configuration, pas de VMC = moisissures assurées ! Et ce n'est pas tout : vous avez voulu bien faire les choses, et avez posé cet IMR sur la laine de verre (en « complément », donc). La condensation retombera sur l'isolant qui va être irrémédiablement altéré. Ainsi, non content de ne rien isoler, il dégrade l'isolation avant pourtant performante.

Intello de ProClima est une membrane exceptionnelle : son Sd est variable de 0,25 à 10,00. Cela signifie, qu'étant hydrovariable, il est équivalent, selon l'hygrométrie de l'air ambiant, à une lame d'air de 0,25 à 10m. Intello n'a pas d'équivalent technique, sauf Vario d'Isover qui est cependant moins ouvert à la diffusion (5,00m maxi). ProClima propose aussi des pare-pluie de grande qualité (indispensable pour tenir plus de 50 ans aux fortes chaleurs, il peut faire 80°C sous la tuile un jour d'été).

Les points délicats sont : périphérie des huisseries, liaison dalle/mur, liaison murs/toiture, conduit de fumée, et toutes les gaines « fluides » traversantes (Urbia propose à ses clients une doc concrète sur ces points).

Le winconn vous permet de peaufiner tranquillement votre étanchéité à l'air, et déranger le certificateur lorsque vous êtes sûr de votre résultat.

#### Matériaux :

- Membrane ProClima (pare-pluie, et frein-vapeur armé).
- Adhésifs Siga.
- Gamme Illbruck-Tremco.
- Etanchéité en souche Poujoulat.
- Location winconn.

#### **Ventilation double-flux (& isolation estivale):**

Poser une VMC DB dans une habitation pas ou peu étanche à l'air c'est aller au désert en Ferrari. Un vieux chameau convient aussi. Et il vous dira que des précautions et habitudes prophylactiques restent envisageables. Cependant, solution non conforme sur « Effinergie-rénovation », mais pouvant être jugé acceptable sous conditions sur « Minergie » (label suisse).

Si vous souhaitez vivre sans VMC, voici ces conditions : large aération des chambres tout les matins, et des pièces humides après utilisation d'eaux chaudes, isolation perspirante, vivre bio, et, bien sûr, être intraitable sur les matériaux de construction intérieur, d'agencement, et d'ameublement (+ culture d'Aloes vera ?).

Une isolation perméante sous frein-vapeur hydrovariable (posé comme il se doit) est le meilleur atout contre les moisissures dues aux effets de condensation.

Ceci étant dit, la VMC DB reste la seule solution conforme, sûre, et économique dans le temps.

Le puits canadien (et ses variantes techniques) est une solution lourde, mais efficace en terme de rafraîchissement estival.

L'isolation estivale sera un élément déterminant et prépondérant au confort de votre habitât; soyez-en convaincu. Pour y parvenir, ce sera soit la clim 1800watt, soit votre isolation performante. Seuls la cellulose et la laine de bois HD sont réellement des isolants d'été (de part leurs fortes capacités de déphasage, contrairement aux isolants synthétique ou minéraux qui n'en ont pas ou bien peu).

Isolation estivale en toit-terrasse : consultez-nous.

Matériels :

- Inventer.
- Helios.
- intégration facile et rapide des gaines VMC (surtout en rénovation) : habillage bois 5mm postformé cintrés 2 ou 3 faces pré-peint blanc.

### **Chauffage bois.**

Nous sommes habitués à une énergie électrique sure, facile, et peu chère. La prudence nous conduit à vous proposer les modèles de « mi-masse » : brule sans problème tout les bois, confort et efficacité de la chaleur par rayonnement (tel le soleil, au détriment de la convection moins agréable), pas besoin d'électricité, option four (de taille utilisable !) et bouilleur (relevé sur votre chauffe-eau). Toutes infos sur [www.arcole.fr](http://www.arcole.fr).

Poser soi-même un conduit Therminox est simple et sécuritaire : document personnalisé de votre projet par bureau d'étude, notice et prescription de pose détaillée, assistance sur demande, maquette de démonstration à notre local.

Matériels :

- Poêle de mi-masse Arco (prix sur demande).
- Souche et conduit Therminox de Poujoulat (offre estimative sous 48heures).
- Perlite ou silicate pour isolation de tubage en boisseau.

### **Nouveaux isolants.**

Sont enfin à notre disposition de nouveaux isolants extrêmement performants (ex : Nanogel); jusque 0,007 W/m.K ! (soit, à épaisseur égale, 5 à 6 fois mieux qu'un isolant « bien de chez nous » !).

Ceux-ci nous permettent, surtout en réno, de traiter les points délicats (tableau et seuil de fenêtres, panne intermédiaire, joues de lucarnes de toit,...). Leurs prix obligent cependant à une utilisation localisée et justifiée.

Ces matériaux n'ont pas d'at CSTB, mais d'une certification DIBt allemande.

Excellentissime en insufflation de murs creux (ex : de type Phénix).

Nous pouvons certifier le résultat de cette utilisation (couteuse, mais indispensable) par test infracam (caméra thermique).

### **Protection électromagnétique**

Protection électromagnétique : certains constructeurs bois en Allemagne propose systématiquement la protection CEM sur leurs constructions. A minima, les câblages posés dans les chambres doivent-être blindés.

Si l'on prend conscience du problème généré par les hautes fréquences (tél mobile et antenne relais, wi-fi, dect, radar,...), il convient aussi peut-être de ne pas négliger les basses fréquences (ligne edf, phénomènes solaire ou technique...).

Compte tenu que cette protection atténue les rayonnements venants de l'extérieur, mais amplifie les rayonnements internes... ! Réserver une pièce dans laquelle l'utilisation de tout appareil émetteur est proscrite est une solution alternative.

#### Matériaux :

- Peintures de blindage (au carbone, sans solvants ni cov), toiles à coller, film, rideaux, mise à la terre et connexions.

### **Gestion des eaux pluviales & toilettes sèches.**

Toutes infos sur [www.eautarcie.com](http://www.eautarcie.com) .

Une TLB peut facilement être autoconstruite.

Le principe des toilettes sèches est reconnu conforme à la législation ; consulter votre Spanc départemental.

Modèles plus techniques (et plus pratiques ?!) sur demande (évacuation mécanique et déshydration).

Nous pouvons également vous conseiller sur la gestion de votre eau pluviale.

### **Isolation acoustique**

Bruits solidiens, car les bruits aériens seront traité par l'isolation en cellulose.

Si les isolants conventionnels peinent (sauf la laine de roche), la cellulose excelle tant sur solidiens (associée aux résiliences) que aériens (associée à un matériau « masse »).

L'application en solivage de planchers (entres étages) d'appartement anciens est simple et performante à peu de coût (sous réserve d'épaisseur de solives).

Projection humide de cellulose en ossature de cloisons.

#### Matériaux :

- Fermasilence.
- fermacell-sol
- Panterre
- Résilience acoustique

### **Végétalisation verticale.**

Conseils sur plantes grimpantes ou volubiles adaptées.

Matériel :

- Câblage inox : « Green Solutions » de Jakob.