

# LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS



Ulrike Jörck, Jennifer Dutrieux, Anne-Gaëlle Royal, Elodie Pétard

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>1. CADRE REGLEMENTAIRE ET TYPES DE POLLUTION</b> .....	<b>4</b>
<b>2. PRINCIPES DES MATERIAUX DEPOLLUANTS</b> .....	<b>5</b>
2.1. La photocatalyse	
2.2. L'adsorption physique	
2.3. L'adsorption chimique	
2.4. La capture des poussières fines	
<b>3. LES PRODUITS DEPOLLUANTS</b> .....	<b>8</b>
3.1. Peintures	
3.2. Toiles à peindre	
3.3. Aérosols	
3.4. Plaques de plâtre	
3.5. Plaques fines de gypse	
3.6. Enduits intérieurs en plâtre	
3.7. Parquets	
3.8. Carrelages	
3.9. Moquettes	
Conclusion	
<b>4. POLLUTION PAR CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES</b> .....	<b>20</b>
4.1. Peinture	
4.2. Revêtements muraux en sous-couche	
4.3. Tissus	
4.4 Films pour fenêtres	
Conclusion	
<b>5. BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>29</b>

	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

## Introduction

Nous vivons dans un environnement soumis à des pollutions variées et de plus en plus nombreuses, qui affectent notre santé et notre qualité de vie. Alors que les réglementations thermiques du bâtiment exigent désormais des constructions toujours plus étanches à l'air, la qualité de l'air intérieur devient une préoccupation majeure.

La ventilation naturelle ou mécanique ne peut réduire qu'une partie de la concentration des substances nocives (le formaldéhyde, par exemple, est libéré proportionnellement au débit d'air). Aussi, de nouveaux produits apparaissent sur le marché, ayant la faculté de réduire le taux des polluants atmosphériques dans l'air ambiant. Ces produits concernent l'élimination ou la fixation des molécules organiques.

Un second volet de ce document est consacré à la pollution électromagnétique, qui augmente de façon sensible avec la multiplication des sources d'émission des champs (nouveaux modes de communication, normes d'équipement électrique, nouvelles technologies des équipements électroménagers, etc.). Même si leurs causes restent à démontrer, l'apparition de pathologies telles que l'EHS (électro-hypersensibilité) appelle des solutions applicables à l'échelle du particulier.

### Pollution par COV (composés organiques volatils)

On estime que l'air intérieur contient de 50 à 300 différents types de COV. Il s'agit de molécules hydrocarbonées liquides, qui se vaporisent dans l'air à température ambiante. Une exposition longue et régulière peut avoir des conséquences néfastes sur la santé (certains en sont classés nocifs et même CMR – cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques) :

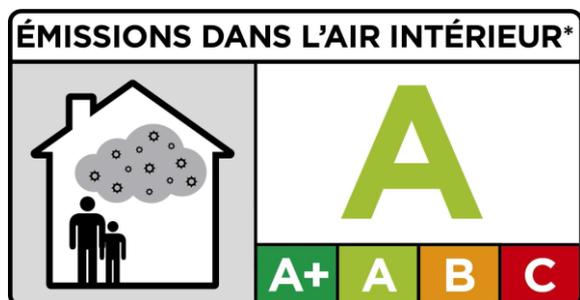
- Maux de tête (à partir d'une concentration sup. à 2000 ppm)
- Troubles du système nerveux
- Irritation des yeux, somnolence, fatigue
- Irritations cutanées
- Irritations des voies respiratoires
- Allergies et asthme
- Troubles cardiaques, digestifs et rénaux

### Principales sources de COV

- Revêtements muraux et de sol en PVC, émettant phtalates, chlorures de vinyle monomères, toluène, alcools, etc.
- Vitrificateurs, résines, colles à base d'urée de formol et phénol, qui libèrent une grande quantité de formaldéhyde
- Bois agglomérés dans lesquels la colle est utilisée
- Plastiques
- Décapants, vernis, peintures en phase solvant et en phase aqueuse avec un liant ou un co-solvant
- Mousses isolantes
- Insecticides, fongicides
- Produits de nettoyage, imperméabilisants
- Cosmétiques et désodorisants, fumée de tabac...

L'enfant de moins de 7 ans est le plus vulnérable, car son système respiratoire est encore inachevé. Il ventile deux fois plus qu'un adulte et reste par sa petite taille plus exposé à la concentration des COV près du sol. Ainsi, les crèches, halte-garderies, jardins d'enfants et écoles maternelles devront avoir évalué la qualité de l'air de leurs locaux au plus tard le 1er janvier 2015 (loi Grenelle 2). En 2018, ce sera le tour des écoles élémentaires ; en 2020, les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré et enfin en 2023, les autres établissements recevant du public.

## 1. Cadre réglementaire et types de pollution



Le décret n° 2011-321 du 23.03.2011, complété par l'arrêté du 19.4.2011 (valeurs seuils) oblige les fabricants des produits de construction, de revêtements de mur et de sol, ainsi que des peintures et vernis, d'indiquer par un **étiquetage la classe d'émission de COV** de leurs produits.

Les nouveaux produits en sont concernés depuis le 1.1.2012, les produits déjà existants à partir du 1.9.2013. Le niveau d'émission pour chaque polluant fait l'objet d'une classe technique allant de **A+** (très faibles émissions) à **C** (fortes émissions).

Cette mesure s'inscrit dans le cadre d'une politique d'amélioration de la qualité de l'air intérieur, impliquant des actions de plusieurs types, dont celles consistant à réduire à la source les émissions de polluants.

Elle fait suite en particulier à une autre mesure, interdisant dans la fabrication des produits de construction et décoration les composés CMR 1 et 2 (trichloréthylène, benzène, phtalate de bis et phtalate de dibutyle).

L'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) indique pour certains COV des **valeurs-guides de la qualité de l'air intérieur (VGAI)**, qui ne représentent pas des valeurs réglementaires, mais des références.

L'Union Européenne a autorisé une concentration maximale de formaldéhyde (**VTR – valeur toxicologique de référence**) de 30 µg/m<sup>3</sup>. L'AFSSET vise une valeur de 10 µg/m<sup>3</sup> pour 2019.

La **directive européenne 89-160** définit les matériaux sains selon plusieurs critères, comme leurs émissions de radioactivité ou de COV, leur comportement vis-à-vis des micro-organismes et de l'humidité.

Le nouveau **référentiel "HQE Performance"** inclut les mesures de qualité de l'air intérieur, mais reste encore peu précis.

### Les émissions de Fibres

Les fibres sont des particules allongées présentes le plus souvent dans les isolants. Les matériaux fibreux sont soit minéraux, soit organiques (végétal ou animal) et peuvent être d'origine naturelle ou artificielle. Les fibres émises par ces matériaux sont pathogènes. Leur toxicité dépend de la taille des fibres (plus elles sont petites, plus elles sont facilement inhalables), de leur solubilité et de leur bio-persistance.

### L'humidité et les micro-organismes

En fonction de la température et de la ventilation, les matériaux organiques, hydrophiles et perméables à l'humidité sont plus ou moins sensibles aux attaques biologiques et à la contamination par des micro-organismes : moisissures (croissance fongique) et bactéries. Celles-ci sont pathogènes pour l'homme, pouvant provoquer notamment des réactions inflammatoires et toxiques, des allergies ou des irritations.

La plupart des produits de construction comportent des éléments ou des matières organiques et sont fréquemment traités avec des biocides, ceux-ci pouvant eux-mêmes être nocifs.

## 2. Principes des matériaux dépolluants

Alors que la pollution atmosphérique génère, outre des problèmes de santé, des surcoûts d'entretien des façades dus à leur encrassement, les industriels ont orienté leurs recherches vers des produits aux caractéristiques autonettoyants et dépolluants. D'abord destinés à un emploi à l'extérieur (routes, façades en béton, aciers pré-laqués, tuiles, pavés, ...), ces matériaux sont désormais également employés à l'intérieur.

Ils sont en grande partie issus de la nanotechnologie : Lors de leur passage à la taille de nanoparticules, les matériaux peuvent changer de couleur, de conductivité électrique ou de réactivité chimique. Chaque nanomatériau a des capacités bien particulières : les nanoparticules d'argent ont des vertus bactéricides, ceux du dioxyde de titane détruisent notamment le formaldéhyde. Le nano-oxyde de zinc agit contre la formation d'algues et de moisissures. Les aérogels, hautement poreux et translucides, permettent un emploi dans des vitrages isolants.

### 2.1. La photocatalyse

Découvertes à la fin des années 60 au Japon, les propriétés photocatalytiques du **dioxyde de titane sous forme de nanopoudre** sont exploitées depuis plus d'une décennie pour fabriquer des matériaux autonettoyants, comme les céramiques, les vitrages ou plus récemment les liants cimentaires, ainsi que des revêtements dépolluants pour l'intérieur. Le dioxyde de titane, composé inerte utilisé comme pigment dans les peintures et les cosmétiques, est doté d'une grande stabilité et efficacité de longue durée.

La **photocatalyse** est un procédé physico-chimique qui requiert **deux composants**, la **lumière** et un **catalyseur**. Lorsque les nanoparticules de dioxyde de titane (le catalyseur) sont irradiées par les rayons UV du soleil ou de l'éclairage intérieur artificiel, elles forment de l'oxygène activé (radicaux libres) en réagissant avec l'oxygène et l'eau contenues naturellement dans l'air ambiant, sans se dégrader eux-mêmes.

L'oxygène activé provenant de cette réaction photocatalytique décompose et détruit les chaînes carbonées de la grande majorité des polluants organiques : pollution automobile et industrielle, mousses, lichens, algues, moisissures, champignons, pollens, huiles et graisses, ...

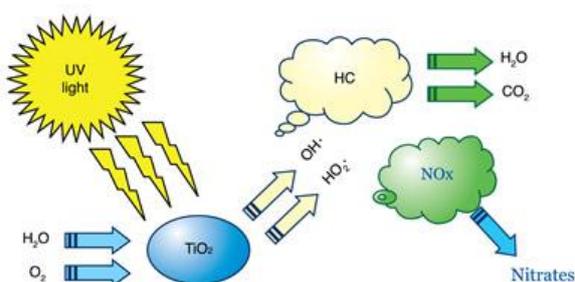
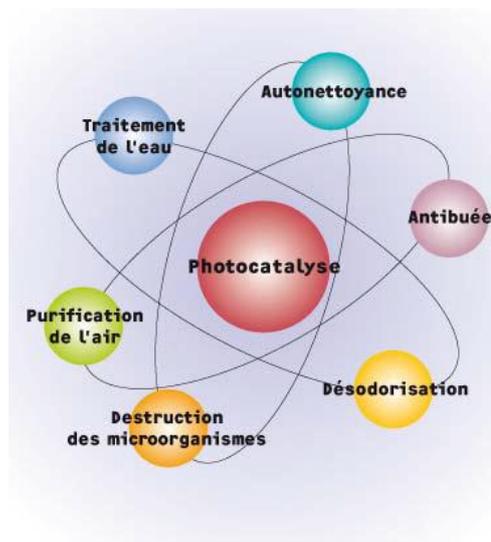


Schéma : FFP

Le produit de cette décomposition est principalement de la vapeur d'eau et du CO<sub>2</sub> en quantité infinitésimale.

Les gaz polluants nocifs, comme les NO<sub>x</sub> sont décomposés en eau et en nitrates (en très faible quantité).



Applications actuelles de la photocatalyse  
Schéma : FFP

La Fédération Française de la Photocatalyse (FFP) suit les recherches sur l'utilisation de la propriété photocatalytique du dioxyde de Titane ( $\text{TiO}_2$ ) et d'autres oxydes minéraux fins depuis une vingtaine d'années. Elle mise sur un fort potentiel technologique du procédé photocatalytique dans les secteurs suivants :

- la limitation de la prolifération bactérienne en milieu hospitalier et médical
- la purification de l'eau
- la potabilisation de l'eau
- la détoxification des eaux de rinçage du matériel agricole ou industriel
- la décoloration d'effluents aqueux colorés des industries textiles
- la santé humaine et animale
- l'élimination des nuisances olfactives

**Réglementation :** La réglementation européenne ne considère pas le  $\text{TiO}_2$  comme nocif. S'il n'est pas classé parmi les substances toxiques par l'Union européenne, le dioxyde de titane est néanmoins classé par le Centre international de recherches sur le cancer (CIRC) parmi les agents sous surveillance appartenant au groupe 2B : « peut être cancérigène pour l'homme ».

Conformément à la réglementation sur les déchets, tous les déchets de bâtiments comportant ces particules (dont le  $\text{TiO}_2$ ) devront être traités comme des déchets dangereux (surcoût). L'abandon de déchets contenant des nanoparticules peut potentiellement générer une pollution environnementale impactant les nappes phréatiques (écotoxicité).

## 2.2. L'adsorption physique

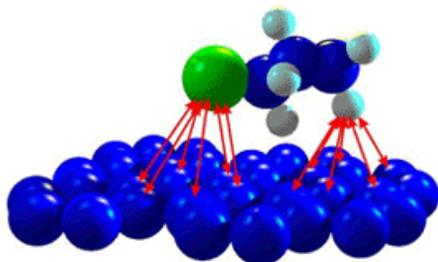
**L'adsorption physique (physisorption)** repose sur la propriété qu'ont les matériaux solides de capter les molécules gazeuses dans l'air et de les lier par des liaisons faibles (forces électrostatiques) et de manière **réversible** (ex. formation de buée sur paroi froide). Cette propriété est liée à la structure même du solide où subsistent, en surface, des forces non équilibrées par suite des dissymétries dans la répartition des atomes : la formation d'une couche de molécules adsorbées compense en partie ce déséquilibre.

Si les conditions énergétiques ou cinétiques permettent à la molécule de **pénétrer** au sein de la phase adsorbante, il y a **absorption**.

Le phénomène inverse, par lequel les molécules adsorbées sur une surface s'en détachent, notamment sous l'action de l'élévation de la température ou de la baisse de pression, se nomme la **désorption**.

La capacité d'adsorption dépend :

- de la surface de pores développée,
- des propriétés physiques de surface (déterminant l'affinité pour les polluants),
- de la concentration de ceux-ci et
- de la température.



Les matériaux privilégiés sont le charbon actif ou la zéolithe, qui disposent d'une grande porosité et adsorbent les COV.

Les catalyseurs issus de la kératine (laine de mouton) font partie des **biocatalyseurs**.

Aux temps longs, ces matériaux ne font potentiellement qu'"étaier" la pollution par un effet de déphasage entre adsorption et désorption.

Schéma : chemviron carbon

### 2.3. L'adsorption chimique

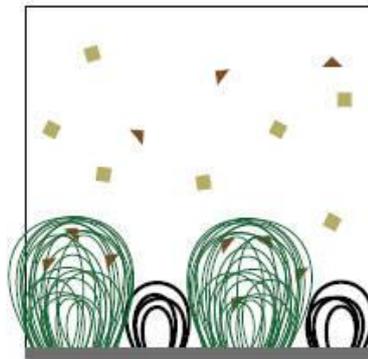
L'adsorption chimique (chimisorption) s'accompagne d'une profonde modification de la répartition des charges électroniques des molécules adsorbées et implique une énergie de liaison élevée, comme lors de la formation de liaisons chimiques. Elle est généralement **irréversible** et engendre une couche monomoléculaire.

Les matériaux de cette famille intègrent des "scavengers" (charognards), qui réagissent chimiquement avec certaines familles de polluants. Il s'agit d'établir une liaison chimique avec la surface adsorbante. Comme celle-ci est irréversible, elle nécessite en principe le changement périodique du médium adsorbant.

Ce procédé est généralement utilisé pour des petites surfaces comme des filtres, qui peuvent facilement être échangés. Une absorption durable par des matériaux de construction pose la question du recyclage de ceux-ci, à moins que la liaison chimique résultante ne soit inoffensive pour la santé.

### 2.4. La capture des poussières fines

Ce principe tend à piéger les poussières fines par une conception particulière du produit (moquette). Elles sont ensuite enlevées mécaniquement.



Ex. : Principe DESSO Air Master

- ▲ Poussières fines (<math><10\mu\text{m}</math>)
- Poussières plus grossières (>math>>10\mu\text{m}</math>)

### 3. Produits dépolluants

Il s'agit dans cette catégorie de matériaux très divers, ayant des incidences variées sur la qualité de l'air intérieur. Le secret industriel ne permet pas toujours d'attribuer clairement une catégorie au produit concerné. C'est pourquoi nous traitons les matériaux de ces groupes ensemble.

Nous trouvons ici un choix de matériaux de revêtement pour les applications intérieures : peintures, papiers peints, carrelages grès cérame, solutions liquides à appliquer ou à pulvériser sur tous types de surfaces existantes, moquettes et autres tissus. Ces produits ont une action sur la pollution chimique (COV) et microbienne, et opèrent à température ambiante.

*Liste non exhaustive*

Type de produit	Fabricant	Nom du produit	Principe	Conditionnement	Prix/l ou m <sup>2</sup>
Peinture	STO	<b>Sto Climasan Color</b>	Photocatalyse	5L, 15L	env. 11.50 €
Peinture	Caparol / DAW	<b>CapaSan Actif</b>	Photocatalyse	5L, 15L	env. 26.50 €
Peinture	AURO	<b>Air Frais AURO n°328</b>	Photocatalyse	5L, 10L	env. 12 €
Peinture	Ripolin	<b>Air Frais</b>	Photocatalyse	2.5 l	Env. 11.50 €
Toile à peindre	Saint-Gobain ADFORS France	<b>Novelio Clean Air</b>	Scavenger (Chimisorption)	Rouleaux 30, 50m	n.c.
Toile à peindre	Saint-Gobain ADFORS France	<b>Novelio Mold-x</b>	n.c.	Rouleaux 30, 50m	n.c.
Aérosol	Nanofrance Technologies	<b>PhotoCal</b>	Photocatalyse	200 cl, 1L	Env. 3 €
Plaques BA 13	PLACO	<b>Placo Impact Activ'Air</b>	Photocatalyse	1200x2600	env. 5.50 €
Plaques BA 13	LAFARGE	<b>PREGYROC AIR / PREGYROC N'GREEN</b>	Photocatalyse	1200x2600	n. c.
Plaques de plafond	KNAUF	<b>Cleaneo</b>	Zéolithe (Adsorption physique)	Plaques 600 x 600 x12.5	env. 26 €
Plaques de gypse	Fermacell	<b>Greenline</b>	Protectine/kératine (Adsorption physique)	Plaques taille standard	env. 11 €
Plâtre à gâcher	PLACO	<b>Lutèce Air Pur</b>	Photocatalyse	Sac 25kg	env. 20 € /sac
Carrelage en grès	MDY France (distr.)	<b>Bio<sup>2</sup>Clean</b>	Photocatalyse	60x60	70-140 €
Faïence et grès cérame	IRIS CERAMICA	<b>Active Stone</b>	Photocatalyse	20x20 à 60x60, 90x11 à x 30	60 à 123 €
Parquet	PARADOR	<b>Pro Air</b>	Protectine / kératine	Lames	<i>Selon essence</i>
Moquettes	DESSO	<b>Air Master</b>	Capture des poussières	Dalles 50x50	env. 47 €
Moquettes	Dura Tufting GmbH	<b>DURA AIR</b>	Protectine / kératine	Lés	env. 80 €
Moquettes	Balsan	<b>Délice</b>	Ions d'argent	Lés de 4 et 5m	env. 34 €
Moquettes	Vorwerk	<b>Ameo</b>	n.c.	Lés de 4 et 5m	env. 64 €
Voile	Renopan AG	<b>RENOPAN AIRCLEAR® ABSORBIN®</b>	Protectine / kératine	Rouleaux	n.c.
Tissus	Drapilux	<b>drapilux air drapilux bioaktiv</b>	Ions d'argent	<i>Selon gamme</i>	<i>Selon gamme</i>

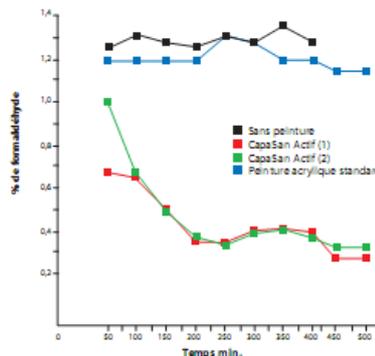
### 3.1. Peintures

#### > StoClimasanColor



- **Présentation du produit et contexte d'utilisation** : Peinture monocouche d'intérieur photo-catalytique en phase aqueuse, à très haut pouvoir couvrant, d'aspect mat. Elle assainit l'air intérieur par photocatalyse à la lumière artificielle et naturelle. Disponible en une centaine de teintes du nuancier StoColor Sytem. StoClimasan - Color est applicable sur murs et plafonds. Lessivable (EN 13300).
- **Fabricant** : Sto SAS (95872 BEZONS)
- **Caractéristiques fonctionnelles** : Pouvoir couvrant exceptionnel. Prévoir cependant une application de 2 couches de 190g/m<sup>2</sup>. Très bonne diffusion de la vapeur d'eau. Densité : 1.45 kg/dm<sup>3</sup>
- **Classification selon AFNOR** : NF T 36-005, Famille I, classe i
- **Composition** : Dioxyde de titane, dispersion de polymères, carbonate de calcium, talc, charges, eau, additifs, conservateurs.
- **Mise en Œuvre / Préparation du produit** : StoClimasan Color est prêt à l'emploi, mais peut être dilué avec un maximum de 3% d'eau. Application à la brosse, au rouleau ou pistolet ; sec en 20 min à 1 h. Recouvrable : après 6 heures, mais l'effet photo-catalytique sera perdu, s'il ne s'agit pas d'une couche de StoClimasanColor (perspirant) ou équivalent.
- **Réglementation / Sécurité** : Aucune mesure de sécurité n'est nécessaire (masque, ...)
- **Approche financière** : Prix (2010) : 11.30 € /kg à 11.90 € HT/kg, selon les teintes. Pour une couche env. 0.20-0.24 kg/m<sup>2</sup>. Rendement : Env. 7 à 8 m<sup>2</sup>/l. Conditionnement : 5l, 15l
- **Traitement des déchets** : Selon le fabricant, le matériau durci peut être remis avec les déchets domestiques (déchet non dangereux). Le produit ancien encore conditionné devra au préalable être mélangé avec du ciment et une fois durci, remis aux déchets. Une mise en décharge pour produits dangereux reste cependant recommandée à cause de la présence des nanoparticules.
- **Caractéristiques environnementales** : Il s'agit d'une peinture à très faibles émissions (Teneur en COV : <0.05%). Sans odeur. Exempt de plastifiant, de solvant et de métaux lourds. La durée de vie de ces peintures est la même qu'une peinture classique. StoColor Climasan répond aux sévères critères du standard d'essai TM-07 "peintures à dispersion", édition 09/04, du TÜV SÜD.

#### > CapaSan Actif



Décomposition di formaldéhyde (en rouge/vert, avec application de CapaSan Actif)

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation :** CapaSan Actif est une peinture intérieure active pour murs et plafonds, à effet photo-catalytique, qui réduit les substances organiques nocives et détruit les odeurs. Aspect mat. Teinte blanc. Peut être teinté avec le système ColorExpress®. CapaSan peut être teinté uniquement dans des teintes claires, avec des pigments minéraux. Densité : 1.5 kg/dm<sup>3</sup>. Liant : Résines synthétiques en dispersion.
- **Fabricant :** CAPAROL/DAW France (80 440 Boves)
- **Caractéristiques fonctionnelles :** Bon pouvoir couvrant (opacité classe 2 selon DIN EN 13 300).
- **Classification selon AFNOR :** Famille I, classe 7 b 2 (nome NF T 36-005).
- **Mise en Œuvre :** Une couche non diluée appliquée par brosse, rouleau ou machine. Support : Plaque de plâtre, enduit de plâtre, carreaux de plâtre, béton cellulaire, maçonnerie enduites, toiles de verre et/ou anciens fonds peints, boiseries. Une couche d'impression avec Capafond est recommandée avant l'application d'une finition teintée pour éviter des taches. Recouvrable après 6 heures.
- **Réglementation / Sécurité :** Conserver hors de portée des enfants. En cas de contact avec les yeux ou la peau, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau. En cas de projection, ne pas respirer les vapeurs.
- **Confort :** Pour éviter les reprises, appliquer le produit frais dans le frais. Bon pouvoir couvrant. Lavable. Une légère altération des teintes est possible et liée à l'effet photo-catalytique. Pratiquement sans odeur.
- **Approche financière :** selon conditionnement, env. 26 €/l. Pour une couche env. 0.20-0.24 kg/m<sup>2</sup>. Rendement : Environ 7 m<sup>2</sup>/l ou 140 ml/m<sup>2</sup> par couche sur support lisse. Sur des supports rugueux la consommation sera plus élevée. Conditionnement 5l, 15l
- **Traitement des déchets :** Ne pas rejeter les résidus dans les égouts. Ne recycler que les emballages vides, contenant des restes adhérents. Séchés, les restes de matériau durcis peuvent être détruits comme des déchets de chantier, anciennes peintures durcies ou comme ordures ménagères selon CED 08 01 12 : déchets de peintures et vernis autres que visés à la rubrique CED 08 01 11.
- **Caractéristiques environnementales :** Sans COV rajouté en production. Peut contenir des traces à <0,1%. N'altère pas la qualité de l'air. Le produit est nocif pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
- **Autre produit comparable :** Air Frais de RIPOLIN

### > Air Frais AURO 328

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation :** Peinture intérieure à base de chaux avec effet photo-catalytique, sans dispersion synthétique. Couche blanche opaque pour murs et plafonds, à l'intérieur, sur supports minéraux (par ex. enduit, béton grès calcaire), argile, placoplâtre, papier peint ingrains, peintures minérales. Colorable avec la peinture colorée à la chaux AURO 350 ou peintures colorées à la caséine AURO 770. Plus on rajoute de pigments, plus on diminue l'effet photo-catalytique du produit. Destruction de 95 % du formaldéhyde au



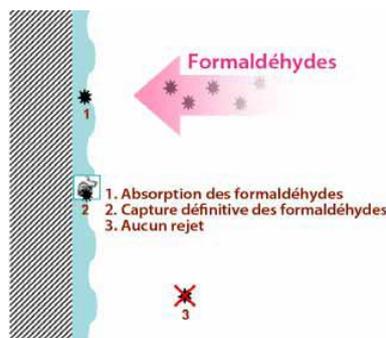
	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

bout de deux heures de test de laboratoire.

- **Fabricant** : AURO - Couleur Idéale France Sarl (08460 SIGNY-L'ABBAYE)
- **Caractéristiques fonctionnelles** : La peinture Air Frais d'AURO est une peinture murale au fort pouvoir couvrant, correspondant à la classe 3 de la norme européenne EN 13300. Pendant l'application, la peinture est légèrement transparente (comme toutes les peintures à base de chaux). Le pouvoir couvrant est véritablement atteint, lorsque la peinture est complètement sèche. Haut pouvoir de diffusion (valeur  $sd < 0,05$  m).
- **Composition** : Eau, hydroxyde de calcium, masses de remplissage minérales, pigments avec effet catalytique, éther glycérique à la colophane comme savon d'ammonium, cellulose.
- **Mise en Œuvre** : Prête à l'emploi. Application au pinceau ou au rouleau. Peut être diluée avec de l'eau. Supports minéraux (par ex. enduit, béton, grès calcaire), argile, placo-plâtre, papier peint ingrains, peintures minérales, à l'intérieur. Application en 2 à 3 couches fines.
- **Réglementation / Sécurité** : Produit à base de chaux : Irrite les yeux et la peau. Risque de lésions oculaires graves. Tenir hors de la portée des enfants. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à l'eau et consulter un médecin. En cas de contact avec la peau, laver immédiatement abondamment à l'eau. Lors de l'application, porter des gants de protection appropriés et des lunettes hermétiques/protection du visage.. En cas d'application par pulvérisation: ne pas inhaler les vapeurs.
- **Confort** : Sans odeur, sans solvant. Peinture résistante à l'abrasion classe 3.
- **Approche financière** : env. 11.50 à 13.20 €/l, selon contenance. Conditionnement 5l, 10l. Max. 0.10 l/m<sup>2</sup> par couche. Rendement Env. 7 à 8 m<sup>2</sup>/l selon support. Densité : Approximativement 1.36 g/ml.
- **Traitement des déchets** : Les résidus secs peuvent être déposés dans les déchets de construction (Catalogue Européen des Déchets 170903) ou dans les déchets ménagers. Résidus liquides à traiter suivant le CED, désignation: peintures, Code 200127.
- **Caractéristiques environnementales** : Les composants de cette peinture sont d'origine naturelle, mais le fabricant ne communique pas sur les qualités inhérentes du dioxyde de titane utilisé en tant que catalyseur. La durée de vie de la peinture correspond à celle des autres peintures à base de chaux. L'effet catalyseur perdure pendant la totalité de la durée de vie du produit.

## 3.2. Toiles à peindre

### > Novelio Clean Air



● **Présentation du produit et contexte d'utilisation** : NOVELIO® CleanAir est une toile à peindre en fibres de verre et enduite d'une résine souple, qui retient et neutralise les composants nocifs contenus dans les Composés Organiques Volatils (COV). Elle est durable, résistante aux frottements, aux chocs et d'une excellente résistance au feu. Selon le fabricant, les toiles à peindre CleanAir absorbent immédiatement et de façon permanente 70 % du formaldéhyde présent dans l'air. Elles conservent leurs propriétés de protection des murs et des plafonds, garanties pendant plus de 10 ans.

- Renforcement des surfaces fragiles
- Résistance à l'abrasion
- Résistance aux impacts

- Recouvrement de toutes les fissures

- **Fabricant** : Saint-Gobain ADFORS France (80081 Amiens)
- **Caractéristiques fonctionnelles** : La toile de verre NOVELIO® est infroissable et se repositionne à volonté. Les découpes nettes et plus aisés réduisent les déchets. La mise en peinture est aisée, car la peinture se répartit parfaitement sur la toile grâce à l'enduction souple (gain de temps de l'ordre de 20 %).
- **Réglementation / Sécurité** : Très bonne résistance au feu : Euroclass B-s1, d0 sur support A1 ou A2.
- **Approche financière** : surcoût d'environ 50 % par rapport aux autres toiles à peindre.
- **Conditionnement** : Rouleaux de 30 à 50 x 1 m, de 135 à 200 g/m<sup>2</sup>.
- **Caractéristiques environnementales** : La toile à peindre NOVELIO® participe de la démarche HQE® grâce à sa certification Öko-tex standard 100 (absence de substances à risques pour la santé de l'homme et son environnement) – classe 1. Les filaments de verre ne sont pas « respirables » du fait de leur diamètre nominal supérieur à 9µm.

Les dangers identifiés sont des irritations mécaniques, la formation de poussières non-fibreuses inhalables (débris de tailles diverses) ou fibreuses non respirables et les possibilités d'allergie (très rares).

Son emballage est réalisé avec des matériaux de recyclage. Résistante aux chocs, à l'humidité et au feu, NOVELIO® garantit une durée de vie plus longue. La fibre de verre n'est pas biodégradable. Les enduits sont des matières organiques susceptibles de dissolution partielle lente par les agents naturels (eau).

Produit similaire : NOVELIO® Mold-X avec incorporation d'un agent à action fongicide et bactéricide.

### 3.3. Aérosols

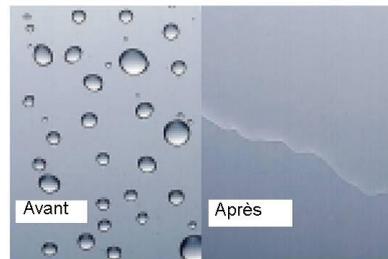
#### > PHOTOCAL

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation** : Il s'agit d'un revêtement transparent "intelligent et actif" qui se pulvérise sur toutes surfaces et tous matériaux, y compris le verre, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments, constructions et véhicules. Ce revêtement agit par photocatalyse et est capable de détruire pendant plusieurs années jusqu'à 99,9% des polluants organiques entrant à son contact.



- |                         |   |
|-------------------------|---|
| – Autonettoyant         | Application   |
| – Anti-U.V.             | – rouleau laqueur   |
| – Epurateur d'air       | – Pinceau   |
| – Antibactérien         | – Pulvérisateur HVLP (High Volume Low Pressure)   |
| – Fongicide et algicide |   |
| – Anti-buée             | Chaque couche de PHOTOCAL devra être sèche au toucher avant d'appliquer la suivante. Croiser les couches. |
| – Antistatique          |   |
| – Destructeur d'odeurs  |   |

- **Fabricant** : NANOFRANCE Technologie (77600 Bussy Saint-Georges)
- **Caractéristiques fonctionnelles** : Destruction de la majorité des polluants : Les composants organiques volatils (COV)\*, les gaz (NOX), les odeurs humaines, animales et chimiques, les bactéries, les virus, les moisissures, algues, champignons, les allergènes, tels que pollens, acariens, etc.



Les surfaces traitées avec PHOTOCAL acquièrent des propriétés super-hydrophiles, qui font que les gouttes d'eau entrant en leur contact s'étalent comme un voile au lieu de former des coulures. L'eau passe sous les polluants et salissures en les décollant du support. Par gravité, le film d'eau ainsi formé glisse sur ces surfaces, entraînant avec lui l'ensemble des polluants et salissures.

Le produit convient donc tout particulièrement aux surfaces auto-nettoyantes.

- **Dépollution de l'air et désodorisation** : Les radicaux libres d'oxydation accélèrent la décomposition des composés organiques volatils (COV) en détruisant leurs liens moléculaires. Ils transforment les gaz toxiques

	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

(NOx) en composés inoffensifs pour l'être humain. Les odeurs étant composées de molécules organiques, PHOTOCAL détruit également les odeurs humaines, animales et chimiques.

- **Stérilisation** : PHOTOCAL affecte l'organisation des cellules des bactéries, virus\*, moisissures, acariens, etc. Sa puissance d'oxydation détruit la membrane des cellules, ce qui cause l'assèchement du cytoplasme et empêche ainsi leur développement, entraînant leur mort et décomposition. D'une manière générale, la puissance de stérilisation de PHOTOCAL est 3 fois plus forte que le chlore et 1,5 fois plus forte que l'ozone.

\* La photocatalyse TIO2 serait même susceptible de détruire le virus du SRAS et celui de la grippe aviaire (H5N1).

- **Réglementation / Sécurité** : PHOTOCAL est déclaré non-toxique. Lors de l'application par pulvérisation, porter toutefois des vêtements de protection jetables. Stocker PHOTOCAL dans un endroit frais, à l'abri de la lumière et du gel. Ne jamais diluer le produit sous peine d'en diminuer fortement l'efficacité, voire, l'anéantir.

- **Approche financière** : 36 € l'aérosol de 200 cm<sup>3</sup> (soit 10 m<sup>2</sup>). Couverture : 50 m<sup>2</sup>/litre. Conditionnements : aérosols de 20cl et flacons de 1 litre, jerrycan de 10 l. Quantité de produit à appliquer: 2 à 3 couches en moyenne d'ép. 2 microns. Rendement : 3 à 4 cl/m<sup>2</sup>. Compléments de gamme : primaire pour surface poreuse.

- **Temps de séchage** : Respecter un temps de séchage d'une heure entre chaque couche. Eviter de rayer le film durant ce laps de temps jusqu'à l'obtention de la dureté maximale.

- **Entretien et maintenance** : A l'intérieur des bâtiments, le nettoyage et l'entretien se feront simplement à l'eau à l'aide d'une éponge humide ou par rinçage, sans additif. L'ensemble des polluants et salissures rendues non adhérentes sera éliminé. Les surfaces traitées avec PHOTOCAL sont actives pendant 5 à 10 ans. Passé ce délai, il faudra renouveler l'application.

- **Caractéristiques environnementales** : Sans odeur, teneur en COV proche de 0 %. Composants actifs pour une durée de 5 à 10 ans. Produit minéral inerte non dégradable.

- **Avantages** : Facilité d'emploi sur toutes surfaces.

- **Inconvénients** : Pérennité lors de l'entretien quotidien des surfaces avec des produits d'entretien? Dégagement de nanoparticules dans l'air ambiant du fait que le traitement ne soit pas intégré dans la masse ?

### 3.4. Plaques de plâtre

#### > Placo® Impact Activ'Air®

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Plaque de plâtre cartonnée renforcée en fibres de bois et à 2 bords amincis, très haute dureté, acoustique et intégrant l'innovation Activ'Air®. Emploi en doublages et cloisons. Elimine jusqu'à 80% de certains COV présents dans l'air intérieur.

Peut être utilisée en contreventement (note de calcul du FCBA n°2009.474.0293).

- 4 fois plus résistante qu'une plaque standard
- Jusqu'à 50 % de bruit en moins (51 dB)

- **Fabricant** : Placoplâtre (92282 Suresnes)

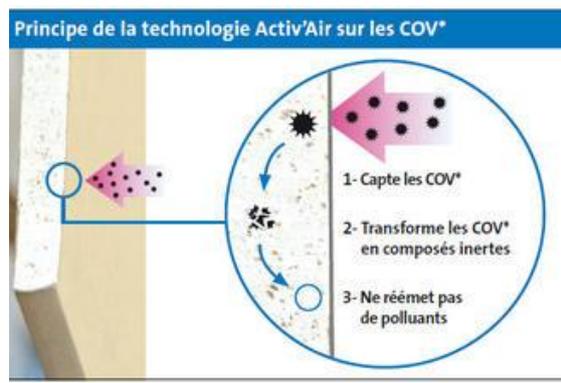
- **Caractéristiques techniques** : Couleur : blanc cassé (âme placo). Association gypse et bois. Perméance : 1. Dureté : 65 shore C.

- **Caractéristiques environnementales** : Recyclable.

- **Mise en œuvre** : A visser. Joints avec bande.

- **Sécurité** : Réaction au Feu (A2-s1, d0)

- **Approche financière** : Prix : env. 21 € HT/plaque



La **technologie Activ'Air** est également disponible dans les plafonds **Gyptone® Activ'Air** et le doublage thermo-acoustique **Doublissimo®**.

**Autres produits au même principe : LAFARGE PREGYROC AIR/PREGYROC N'GREEN**

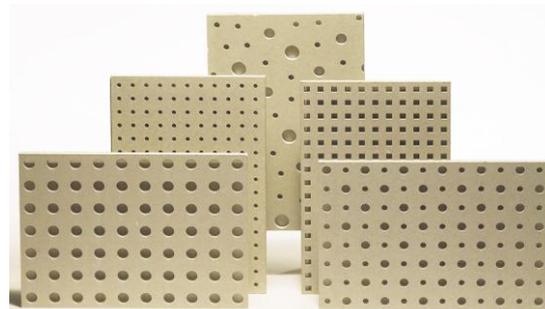
## > Knauf CLEANEO®

### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

La plaque de plâtre pour plafond Knauf CLEANEO® dispose d'une composition à base de zéolithe, un minéral volcanique proche des argiles, qui assure un effet catalytique garantissant une diminution moyenne de la concentration de formaldéhydes de 30 à 45%.

Plaque à quatre bords amincis proposée pleine (Cleaneo 4) ou à finition perforée et voile acoustique intégré (Cleaneo Quadril 1).

Adapté pour le tertiaire, les ERP, les restaurants.



● **Fabricant** : KNAUF AMF France SARL Plafonds et Systèmes (68600 Wolfgantzen)

● **Caractéristiques fonctionnelles** : La zéolithe agit en permanence, sans besoins spécifiques en lumière, température ou humidité. Peinte, la plaque conserve son efficacité : les COV traversent la couche de peinture.

● **Mise en Œuvre** : Montage selon les principes habituels de montage de faux-plafond, conformes au DTU 58-1.

Les revêtements suivants peuvent être appliqués au rouleau sur ces plaques :

- Dispersion à base de résines synthétiques, peintures et vernis à effet multicolore, peintures à l'huile, vernis mats, peintures à base d'alkydes ou de résines polymérisées, vernis à base de résine polyuréthane (PUR) ou époxy (EP) selon l'emploi prévu et les exigences.
- Dispersions à base de silicates avec apprêt.
- Revêtements alcalins tels que peintures à base de chaux, de verre liquide et de silicates pas adaptés.
- Dispersions à base de silicates peuvent être utilisées sur recommandation du fabricant .

L'exposition prolongée et sans protection de plaques de plâtre à l'action de la lumière peut provoquer l'apparition de substances jaunissantes à la surface. Seule l'application de couches d'apprêt spécial permet d'empêcher l'éventuelle apparition de jaunissements.

● **Réglementation/ Sécurité** : Réaction au feu : A2-s, d0 pour dalle perforée. B-s1, d0 pour dalle pleine face peinte brillance 5. Performances acoustiques :  $\alpha_w$  0,60 (L).

● **Confort** : Confort hygrothermique : plaque poreuse. Confort visuel : 4 bords amincis pour traitement parfait des enduits en plafond. Jaunissement possible. Confort acoustique : performance acoustique élevée.

● **Approche financière** : env.26 € HT/m<sup>2</sup>. Dim. 600 x 600 mm (pas de dimensions spéciales). Ep. : 12,5 mm

● **Traitement des déchets** : Le recyclage des plaques est possible.

● **Caractéristiques environnementales** : La principale matière première est le sulfo-gypse, recyclable. Le papier/carton utilisé en surface est fabriqué à partir de matières recyclées.

## 3.5. Plaques fines de gypse

### > FERMACELL greenline

#### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Proposée par Fermacell, la plaque Greenline est enduite en usine sur les deux faces d'une substance active à base de kératine. Cette substance, issue de la laine de mouton, agit comme un purificateur d'air, même lorsqu'elle est habillée d'un revêtement mural, qui doit cependant être ouvert à la diffusion.

La liaison entre les molécules des polluants et celles de la kératine se produit uniquement, quand l'air ambiant atteint la surface de la plaque. Le revêtement doit donc être ouvert à la diffusion.

Dans un premier temps, les molécules de polluants se fixent provisoirement sur la surface (adsorption physique). Ensuite, elles pénètrent dans les couches plus profondes, et se lient chimiquement de manière irréversible (adsorption chimique). La gamme Greenline comprend les plaques pour doublages, cloisons, plafonds, mais aussi la colle et les accessoires.

- **Fabricant** : FERMACELL (92563 Rueil Malmaison)

- **Caractéristiques fonctionnelles** : Résistance aux chocs, isolation phonique, accrochage, absorption de la plupart des COV. Efficace pendant plusieurs années.

- **Mise en œuvre** : Les plaques se découpent à l'aide d'instruments de menuiserie. Une scie circulaire munie d'une lame dure (carbone de tungstène) est notamment recommandée. Revêtements : enduit, papier peint, peinture, carrelage et tout autre type de revêtement ouvert à la diffusion.

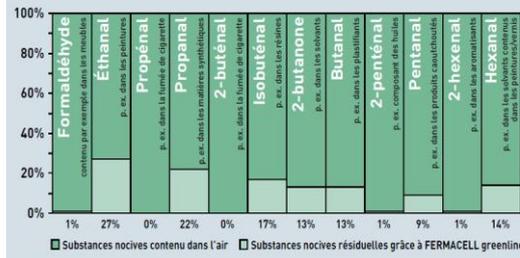
- **Réglementation / Sécurité** : classement en réaction au feu selon la norme EN 13501-1 : A2-s1-d0 (M0). Classement en résistance aux chocs (dureté superficielle) selon la norme NF 72-302 HD

- **Approche financière** : Plaque standard env. 11 €/m<sup>2</sup>. Plaque de sol pour chape sèche env. 20 €/ m<sup>2</sup>. Une colle verte est proposée en association : autour de 17.40 € (sol) pour env. 12m<sup>2</sup>.

- **Traitement des déchets** : La matière première, le gypse, est recyclable. Nous n'avons pas assez d'informations concernant le catalyseur, la protectine, pour évaluer son impact environnemental en fin de vie.

- **Caractéristiques environnementales** : L'effet de FERMACELL greenline est basé sur un principe naturel. Testé par l'eco Institut. Catégorie d'émissions de COV : A+.

### Réduction mesurable des substances nocives grâce à l'utilisation de FERMACELL greenline



## 3.6. Enduits intérieurs en plâtre

### > Lutèce Air'Pur

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Ce plâtre à gâcher à base de gypse, de perlite (roche volcanique silicieuse) et d'un dérivé d'actif alimentaire en très faible quantité contient du dioxyde de titane en tant que catalyseur incorporé dans la masse (Titan Effect), ce qui lui confère les caractéristiques suivants :

- Elimination jusqu'à 70 % de certains COV présents dans l'air, des odeurs, germes et virus (y compris SRAS et H1N1).
- Procédé actif pendant 50 ans au moins

- **Fabricant** : Lafarge (92214 Saint-Cloud)

- **Caractéristiques techniques** : Couleur : blanc (gypse). Application mécanique ou manuelle.

Grand confort d'utilisation, car formule allégée. Temps de séchage relativement court : 2 à 3 semaines.

- **Mise en œuvre** : Support : Brique, bloc béton, plaques et carreaux de béton, béton cellulaire.

Gâchage à l'eau (18 l/sac de 25 kg). Application monocouche à la règle, au couteau, au plateau/lisseuse. Temps ouvert 2h45. Délai de recouvrement 2 à 3 semaines selon saison et aération des locaux avec préconisation pour revêtement poreux. Peinture en phase aqueuse, papier peint sans surfacage étanche.

- **Réglementation / Sécurité** : Classement au feu : A1. Dureté Shore : 65 C.

- **Approche financière** : entre 12 et 15 € HT/sac de 25 kg. Consommation : env. 8kg/m<sup>2</sup>/cm d'épaisseur.

- **Caractéristiques environnementales** : Produit naturel, recyclable. Réserves sur le recyclage du TiO<sub>2</sub>.

## 3.7. Parquets

### > Click Board PROAIR

### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

ProAir est un système novateur pour les sols stratifiés et parquets, les systèmes de panneaux de décoration pour les murs et plafonds ClickBoard, qui permet de neutraliser les substances nocives de l'air ambiant telles que le formaldéhyde et la fumée du tabac. L'agent actif est la substance protéinique contenue dans les fibres de laine de mouton, la protectine.

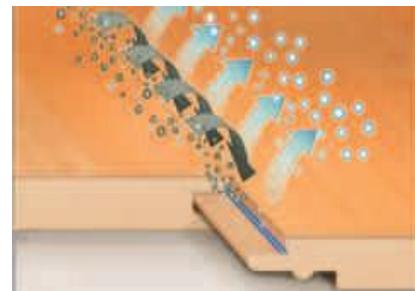
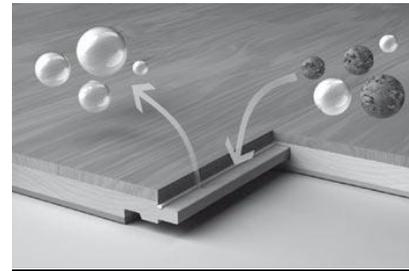
Celle-ci possède des chaînes d'acides aminés capables d'absorber des concentrations élevées de molécules de substances nocives et les odeurs désagréables, telles que formaldéhydes et aldéhydes, et de les neutraliser lors d'une chimisorption. Pour simplifier, il s'opère une réaction de condensation du formaldéhyde, au cours de laquelle le méthylol nocif est transformé en méthylène neutre et fixé définitivement.

● **Fabricant** : Parador GmbH & Co. KG (D - 48653 Coesfeld)

### ● Caractéristiques fonctionnelles :

La protectine est intégrée dans le chant longitudinal des lames sous forme de dépôt. Grâce à la circulation de l'air ambiant, les particules des substances nocives et olfactives traversent les joints et se fixent dans le dépôt ProAir.

De nombreux tests ont démontré que l'application de la substance active dans les joints garantit les meilleurs résultats, malgré leur surface réduite.



**Accessoires : ProAir Liquid** permet de traiter ultérieurement des surfaces de stratifiés et de parquets par application de protectine. Il suffit simplement de mélanger le concentré à l'eau de lavage lors du nettoyage du sol. Appliqué régulièrement, ProAir Liquid fait également preuve d'une grande efficacité.

● **Entretien** : La capacité d'absorption de ProAir est pratiquement illimitée et combinée à un effet permanent et durable. Elle ne nécessite aucun entretien, sauf éventuellement un dépoussiérage périodique.

**ProAir Liquid** devrait être appliqué régulièrement, par ajout dans l'eau de lavage.

● **Caractéristiques environnementales** : Les substances nocives sont absorbées et complètement éliminées. Ainsi, il ne reste a priori pas de substance dangereuse issue du processus de chimisorption.

● **Conclusions, Synthèse, avantages/désavantages** : Les produits basés sur la kératine/ protectine à base de laine de mouton présentent l'avantage d'être exempts de nanoparticules de dioxyde de titane. Nous ne disposons cependant pas de détails concernant la forme précise des particules de protectine.

● **Avantages ProAir** : Longue efficacité (prouvée jusqu'à 44 ans env.). Non visible, car placé entre les lames de bois. Utilisation pour sols, murs et plafonds.

● **Avantages ProAir Liquid** : Pour tous types de sols. Simplicité d'utilisation (ajouter à l'eau de lavage).

● **Inconvénients ProAir** : Ne peut être utilisé que pour les sols stratifiés et parquets, ou pour les murs et plafonds revêtus avec des panneaux décoratifs. Encombrement des surfaces traitées limité (tapis etc.).

● **Inconvénients ProAir Liquid** : Application régulière nécessaire. Commercialisation sur commande.

## 3.8. Carrelages

### > Bio<sup>2</sup>clean®

### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Le carrelage en grès Bio<sup>2</sup>clean<sup>®</sup> est un revêtement de sol représentant les avantages de la photocatalyse. Il élimine :

- Les bactéries.
- Les gaz d'échappement de véhicules, ainsi que les polluants industriels.
- Le monoxyde d'azote, le benzène.
- Les composés organiques volatils (COV).
- Les odeurs humaines, animales, chimiques et de cigarettes.
- Les moisissures et champignons.

● **Fabricant** : MDY France (78000 Versailles)

● **Caractéristiques fonctionnelles** : Carrelage utilisable à l'intérieur comme à l'extérieur. Pose collée. Le carrelage Bio2Clean<sup>®</sup> garde toutes ses propriétés de résistance, de dépollution et de stérilisation à vie. Le Titane est appliqué sur une forte épaisseur et à haute température, ce qui garantit une efficacité quasi-inaltérable, et ce, quels que soient les produits d'entretien utilisés.

● **Approche financière** : Prix entre 90 et 187 €/m<sup>2</sup> TTC. Format 60x60cm. Disponible en 12 teintes.

● **Entretien** : Un simple lavage suffit pour l'entretien du sol. Hydrophile et doté de propriétés autonettoyantes, Bio2Clean<sup>®</sup> ne nécessite pas de détergeant pour son entretien.

● **Caractéristiques environnementales** : Bio2Clean<sup>®</sup> est réalisé à base de porcelaine pure (37%) et d'argiles naturelles, sur lesquelles est appliqué du dioxyde de titane à l'échelle micrométrique (et non pas nanométrique, afin de limiter l'impact sur la santé). Les sites de production du Bio2Clean<sup>®</sup> sont tous certifiés « HQE-ANAB ».



MDY propose également un **plan de travail auto-stérilisant** basé sur le même principe.



1



2

**Autres produits comparables :** IRIS CERAMICA avec les gammes

Active Life    Brilliant Active    Marmi Imperiali Active  
 Active Stone <sup>1</sup>    E-Wood Active    Piasentine Active  
    Porcelainwood Active

Faïence murale et grès cérame pour le sol, en intérieur et extérieur. Traitement « Active Clean Air and Antibacterial Ceramic » à base de dioxyde de titane.

« Bios Antibacterial Ceramics » de chez CASAL GRANDE PADANA <sup>2</sup>

Carrelage traité dans la masse avec de la poudre d'argent (nano-argent). Activation avec l'humidité de l'air.

### 3.9. Moquettes

#### > **DESSO Airmaster®**



#### ● **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Airmaster® est une dalle de moquette qui retient les fines particules de poussière et purifie ainsi l'air ambiant. Sa technologie brevetée assure que, lorsqu'il y a du mouvement dans une pièce, la quantité de particules de poussière capturées est 13 fois plus importante qu'avec un sol dur et 4 fois plus élevée qu'avec une moquette standard.

Le fabricant propose des gammes pour les secteurs résidentiel et tertiaire.

● **Fabricant** : DESSO (NL - 5140 AD Waalwijk)

● **Caractéristiques fonctionnelles** : Structure à boucles enroulées. Le concept est basé sur une construction à deux hauteurs, combinant des fibres textiles épaisses et rugueuses et des fibres plus fines. La poussière est capturée dans les fibres hautes et souples, puis s'enfonce dans les fibres courtes et rugueuses. Elle est ainsi stockée jusqu'au passage de l'aspirateur.

● **Approche financière** : Prix env. 47 €/m<sup>2</sup> TTC. Moquette en dalles de 50x50 cm. Disponible en 24 coloris. Possibilité de créer son propre modèle.

● **Entretien** : Un entretien bihebdomadaire est recommandé. Préférer un aspirateur à filtre HEPA.

● **Caractéristiques environnementales** : Participe à la démarche « cradle to cradle », selon laquelle les produits sont fabriqués à partir de composants faciles à désassembler. Remplacement de la sous-couche de base en bitume par une couche à base de polyoléfine EcoBase, 100% recyclable.

#### **Autres produits textiles :**

- **DURA AIR** (dura, D-36043 Fulda)  
Moquette
- **DELICE** (Balsan, 36330 Arthon)  
Moquette avec traitement à base d'ions d'argent
- **Ameo** (Vorwerk, D – 31785 Hameln)  
Moquette retenant les poussières fines
- **RENOPAN AIRCLEAR® ABSORBIN®** (renopan AG, D-53619 Rheinbreitbach)  
Voile adsorbant en laine de mouton, employé en sous-couche dans murs, plafonds, planchers.
- **DRAPILUX AIR, drapilux bioaktiv** (Drapilux, 57200 Sarreguemines)  
Tissus catalytiques avec traitement à base d'ions d'argent

### **Conclusion**

Les produits dépolluants sont basés soit sur des procédés naturels (kératine de la laine de mouton, modes de tissage, ...) ou bien issus des technologies de pointe (nanotechnologies).

En France, les produits basés sur des procédés naturels se font plutôt rares, alors que leur offre est plus variée dans les pays voisins, notamment concernant les enduits intérieurs ou les textiles.

Différentes campagnes de mesure en laboratoire ont prouvé une réduction notable des COV lors de l'emploi de matériaux basés sur le principe de la **photocatalyse**. Cependant, on manque encore d'études pour évaluer l'impact sur la santé et l'environnement des substances issues de la nanotechnologie, ainsi que d'outils réglementaires.

La durée effective de leur action dépolluante reste à prouver. In situ, on constate une désactivation progressive du catalyseur sur certains produits, ainsi qu'une efficacité moindre lorsque la lumière est insuffisante (volets fermés dans le Midi, temps couvert, ...).

	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

Les experts de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (**OQAI**) ont décidé de vérifier l'efficacité et l'innocuité des dispositifs de photocatalyse dans un milieu intérieur :

Outre une relative inefficacité in situ, l'innocuité même des dispositifs serait mise en doute. Le processus de dégradation des composés organiques volatils par photocatalyse génère parfois des intermédiaires réactionnels dangereux pour la santé, issus de la minéralisation incomplète des polluants: formaldéhyde, composés carbonylés, endotoxines, phosgène...

Les particules de dioxyde de titane pourraient présenter un risque biologique pour l'homme à cause de leur petite taille et migrer dans les différents organes, notamment par les voies respiratoires et le tube digestif. Ces nanoparticules sont dotées d'une grande biopersistance. Sous forme micrométrique, les poussières de dioxyde de titane sont source d'irritation oculaire et des voies respiratoires. Sous forme nanométrique, des effets inflammatoires semblent possibles.

L'OQAI souligne que l'épuration par photocatalyse n'a pas pour but de se substituer à l'aération des locaux. Il ne faudra donc en aucun cas réduire l'apport d'air neuf par la ventilation, qui augmente par la même occasion le nombre de particules qui rentrent en contact avec les surfaces traitées et donc l'efficacité de ces produits. Afin de gérer le problème des polluants atmosphériques de façon pérenne, la meilleure solution reste de le traiter en amont en phase de conception par l'emploi de matériaux écologiques et une gestion efficace de la ventilation et hygrométrie du bâtiment.

*L'objectif de **PhotoPAQ**, un consortium européen, est de développer, d'ici fin 2013, une méthode de test pour la dégradation photocatalytique des NOx, d'un grand nombre de COV et des particules ultrafines. Le consortium évaluera l'impact exact des matériaux à base de TiO<sub>2</sub> présents sur le marché, mettra en place des indicateurs environnementaux et devrait développer un outil de démonstration à l'attention des collectivités territoriales européennes. Une commission de normalisation AFNOR B44A est actuellement mise en place autour de ce procédé.*

Les textiles dotés de caractéristiques anti-salissures et auto-nettoyants sont généralement traités avec des **nanoparticules d'argent**, qui ont tendance à migrer dans les eaux de lavage. Ce problème est lié à la difficulté technique de fixer les nanoparticules dans les fibres. Le nano-argent est fondamentalement différent des sels d'argent : ces derniers sont toxiques, tandis que le nano-argent a été prouvé non-toxique, tout en étant plus efficace comme biocide contre certains pathogènes et infections fongiques. On manque cependant de données sur l'incidence environnementale et sanitaire du nanoargent. La taille des particules reste un facteur primordial pour leur migration dans l'organisme. Des synergies sont également possibles. Par exemple, combinées à du phosphate de calcium, l'activité des particules d'argent de vingt à cinquante nanomètres peut être jusqu'à mille fois supérieure, ce qui laisse présager des impacts environnementaux exacerbés. L'emploi du nanoargent trouve tout son intérêt dans un contexte où l'action biocide est particulièrement importante, comme dans les services hospitaliers. A défaut de données concernant l'impact environnemental, mieux vaut donc cibler leur usage et privilégier des supports qui ne seront pas ou peu lessivés.

L'adsorption physique présente l'inconvénient de la potentielle désorption périodique, qui diminue d'autant son efficacité. Lors de la chimisorption, le matériau support se charge de polluants et nécessite un remplacement régulier, à moins que le produit de cette réaction ne soit inoffensif. Les fabricants communiquent très peu sur les procédés employés ou tests effectués, hormis quand l'innocuité du produit est clairement attestée.

Les produits basés sur les propriétés dépolluantes de la kératine contenue dans la laine de mouton ou les capacités fongicides de la chaux, tout comme sur les principes de capture de polluants, ne semblent pas présenter de risque environnemental et sont généralement entièrement recyclables.

D'autres pistes alternatives sont actuellement explorées :

Dans les hôpitaux, le remplacement de l'inox ou du PVC des poignées de porte, mains courantes etc. par du cuivre a été testé avec succès grâce à ses propriétés antibactériennes, qui permettent de réduire d'au moins 90 % la contamination par les germes, même les plus virulents (staphylocoque doré).

Le chitosan (chitine), présent dans la structure des carapaces des crabes et insectes, dispose de qualités antibactériennes et anti-fongicides. Il lie les graisses et odeurs et stimule les défenses immunitaires. Actuellement, des essais tentent de l'associer à des textiles fonctionnels, p.ex. sous forme de couche d'imprégnation. Le chitosan est biodégradable et non toxique.

## 4. Pollution par champs électromagnétiques

Les pollutions électromagnétiques concernent les ondes de haute et de basse fréquence :

<b>Champs alternatifs électriques à basse fréquence</b>	Ils sont la conséquence des tensions électriques alternatives dans les installations. Les champs alternatifs électriques sont <b>également présents lorsque le courant ne circule pas</b> , qu'aucun appareil consommateur n'est raccordé ou enclenché.	Sources : Conduites d'installations électriques dans les bâtiments menant aux lampes et prises, <b>même sans circulation de courant</b> .
<b>Champs alternatifs magnétiques à basse fréquence</b>	Générés par le courant alternatif électrique circulant dans les installations. Les champs alternatifs magnétiques ne sont <b>produits que lorsque le courant alternatif électrique circule</b> (appareils consommateurs enclenchés).	Sources : Lignes à haute tension, lignes des chemins de fer, conduites d'installations électriques dans les bâtiments, <b>uniquement avec du courant circulant</b> .
<b>Ondes électromagnétiques à haute fréquence</b>	Elles sont transmises par des <b>installations sans fils</b> et sont produites lorsque les installations de transmission <b>fonctionnent</b> .	Sources : Radio, télévision, téléphonie mobile, radars, télécommandes, baby phones, téléphones sans fils, réseaux sans fils (WiFi), micro-ondes, cuisinières à induction.

Les produits présentés ci-dessous diminuent l'exposition aux champs alternatifs électriques à basse fréquence et aux ondes électromagnétiques à haute fréquence. La réduction des champs alternatifs magnétiques à basse fréquence nécessite la mise en place d'installations électriques adaptées (blindage, rupteurs de champs, ...).

Type de produit	Fabricant	Nom du produit	Conditionnement	Prix/l ou m <sup>2</sup>	Réduction des ondes*	
					HF	BF
Primaire de peinture	CAPAROL/D AW	Caparol ElectroShield	5L, 15L	~70 € HT/m <sup>2</sup>	23 à 30 dB	44 à 50 dB
Couche intermédiaire	Sto	Sto-eProtect Color	Sachet de 10L, 270L	~58 € HT/L	35 à 48 dB	33 à 48 dB
Primaire de peinture	Y-Shield	HSF 34, 54, 74	1-5-10- 20l	34 à 45 € HT/L	36 à 43 dB	40 dB (99%)
Peinture	Duralex	DX Electro BF, DX Electro HF, Electro Stop BF	0.5-1-2.5l	27 à 39 € HT/l	99%	99%
Peinture	Kreidezeit	Peinture blindée	1L, 5L	29 à 41 € HT/L	< 40 dB	
Papier peint	Y-Shield	ABS40	Larg. 1.00 m	~27 € HT/m <sup>2</sup>	20 à 60 dB	99%
Papier peint	Ondelio	NCV 95	Larg. 0.95m	~10 € HT/ml	80dB	
Toile souple	Ondelio	HNG 80	Larg. 0.66m	~12 €HT/ml	80dB	
Grillage	Ondelio	HEG 03	25ml x larg. 1.20m	~17 €HT/ml	50 dB	
Tissu	Ondelio	BIOLINEN	Larg. 2.50m	~76 € HT/m	46 dB	
Tissu	Swiss Shield	Naturell, NewDayLite, Wear, Evolution, Condex	selon gamme	~40à73 €HT/ml	40 à 60 dB	
Film fenêtre	Swiss Shield	WinRay 38, 28, 32 34	Larg. 1.50m	48à165€HT/ml	30-40dB	
Film fenêtre	Y-Shield	RDF 62, 50, 72	Larg. 76cm, 1.52m	24 à 134 €/ml	22-32 dB (99%)	

\*NOTA : Les mesures d'atténuation sont réalisées avec des fréquences variables (entre 900 MHz et 1GHz) - Liste non exhaustive

## 4.1. Peintures

### > Caparol ElectroShield



- **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Primaire spécial pigmenté noir bloque efficacement les ondes électromagnétiques de basse fréquence et de haute fréquence.

Recommandé pour des endroits sensibles tels que chambres, chambres d'enfants, hôpitaux, crèches, écoles, cabinet de médecin, bureau et toute pièce d'habitation.

- **Fabricant** : CAPAROL/ DAW France (80440 BOVES)

- **Caractéristiques physiques** : Liant : résine synthétique en dispersion.

- **Classification AFNOR** : Famille I, classe 7 b 2 (noms NF T 36-005).

- **Caractéristiques fonctionnelles** :

- Bloque les ondes électromagnétiques à > 99%.
- Conductible.
- Bonne accroche.
- Perméable à la vapeur d'eau (sd-valeur < 0,1 m)

Atténuation entre -22 dB/- 25 dB (1 couche) et -28 dB/ -36 dB (2 couches) sur toute la fréquence mesurée. Concernant les fréquences des téléphones portables, réduction permanente >99.5% : 23 dB (1 couche) et 30 dB (2 couches). Les champs électromagnétiques de basse fréquence (50 Hz) sont réduits de l'ordre de 44 dB (1 couche) ou 50 dB (2 couches), si le système est branché sur une prise de terre.

- **Mise en œuvre et mode d'application** : Sur enduits plâtre, carreaux de plâtre, plaques de plâtre cartonnées, toiles de verre et/ou anciens fonds peints, boiseries, béton. Les supports doivent être secs, sains, solides et préalablement préparés suivant les recommandations du D.T.U. 59.1.

Appliquer le produit grassement avec un rouleau et égaliser la peinture de suite dans un seul sens en une à deux couches non diluées. Respecter le temps de séchage de 12 heures entre deux couches. Résultat : surface peau d'orange. Pour obtenir une surface lisse, possibilité de recouvrir d'un enduit fin en phase aqueuse.

Coller sur chaque paroi à traiter une bande de cuivre ou un câble dénudé à raccorder à une prise électrique.

Finition : Peut être recouvert par une peinture intérieure en phase aqueuse ou par des revêtements muraux comme la toile de verre ou le papier peint. Ne pas mélanger le produit liquide avec d'autres peintures. Protéger les surfaces avoisinantes de l'application et enlever immédiatement les éclaboussures sur laque, verre, céramique, métal, marbre et autres pierres.

- **Consignes de sécurité** : Conserver hors de portée des enfants. En cas de contact avec les yeux ou la peau, rincer à l'eau. Ne pas respirer les vapeurs. Ne pas rejeter les résidus dans les égouts.

Important : La mise à terre du dispositif de chaque paroi doit être effectuée par un électricien avec une bande de cuivre. Le fil de mise à la terre doit être spécifiquement dédié au système.

- **Confort visuel** : Recouvrable par une peinture de finition même claire. Aspect peau d'orange sans enduit.

- **Approche financière** : env. 70 € HT /m<sup>2</sup>, Conditionnement 5 ou 15 l.

Consommation/Rendement : Environ 6 - 7 m<sup>2</sup>/l ou 160 ml/m<sup>2</sup> par couche sur support lisse.

- **Caractéristiques environnementales** : Teneur maximale en COV en UE pour ce produit (catégorie A /a) : max. 75 g/l (2007)/ 30 g/l (2010). Teneur en COV du produit : <1 g/l. En phase aqueuse.

- **Traitement des déchets** : Ne recycler que les emballages vides, contenant des restes adhérents. Séchés, les restes de matériau durcis peuvent être détruits comme des déchets de chantier, anciennes peintures durcies ou comme ordures ménagères selon CED 08 01 12.

### > Sto-eProtect Color

- **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Revêtement intermédiaire noir à conductibilité électrique pour la protection des rayonnements électromagnétiques à haute fréquence (HF) et des champs alternatifs à basse fréquence (BF) pour l'intérieur.

	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

- Emploi dans le domaine privé : chambres à coucher et d'enfants pour la protection d'émetteurs de téléphonie mobile, de radios, de téléphones DECT, réseaux de télécommunication (WI FI) ou de conduites de courant.
- Economie, science et recherche : protection contre le vol de données à partir de réseaux de télécommunication, protection d'écoute dans les salles de conférences ou protection d'appareils.
- Médecine : dans les cabinets médicaux et hôpitaux pour éviter les interférences dans les mesures sur les patients (ECG/EEG).
- Autres applications dans écoles, jardins d'enfants, chambres d'hôtels, studio d'enregistrement, etc.

● **Fabricant** : Sto SAS (95872 BEZONS)

● **Caractéristiques physiques et fonctionnelles** : Liant : Acrylate pur. Pigments: Graphite, carbone noir.

Matière de remplissage : Fibres de carbone. Doit être mis à terre.

- Surface noire, mate, viscoélastique.
- Bonne adhérence sur tous les supports adaptés, solides et correctement préparés.
- Peut être recouvert avec tous les systèmes de revêtement à liant organique.
- Laisse passer l'air.
- Pauvre en émission.
- Application aisée.
- Non oxydant.

Effet de protection pour une couche : - 36 dB (99.98 %), pour deux couches : -43 dB (99.995 %)

● **Mise en œuvre et mode d'application** : Tous les supports doivent être propres, secs, sains et porteurs. Appliquer un primaire sur supports absorbants.

Appliquer Sto-eProtect Color non dilué, au pinceau et au rouleau velours, couvrant et à saturation.

Séchage : Peut être recouvert avec toutes les peintures intérieures couvrantes, à liant organique, enduits, crépis de finition ou tapisseries en fibres de verre. après env. 24 heures. Sec à cœur après 28 jours.

Nettoyage des outils : En raison de la teneur en graphite et en carbone noir, il est recommandé d'utiliser des outils usagés ou des outils à usage unique, à éliminer sans nettoyage.

● **Confort visuel** : Recouvrable entièrement, même avec des teintes claires.

● **Approche financière** : Conditionnement en bidons de 10l. Consommation : Selon la nature du support, entre 130 et 200 ml/m<sup>2</sup> (1 couche) et 250 – 350 ml/m<sup>2</sup> (2 couches).

● **Caractéristiques environnementales** : Teneur en COV de 0.02%.

## > Yshield® HSF 34/ 54/ 74

● **Présentation du produit et contexte d'utilisation** :

Peinture pour protéger des **hautes fréquences** en utilisation intérieure et extérieure pour le blindage, par la création d'une cage de Faraday,



- de l'habitat.
- de pièces stratégiquement sensibles où les données informatiques et fréquentielles ne doivent pas filtrées vers l'extérieur.
- de composants électroniques pour éviter les interférences hautes fréquences entre multi-composants et permettre une compatibilité hautes fréquences.
- de site de haute confidentialité afin de parer au piratage de transmissions de données dans le secteur militaire.
- de composants électroniques, afin de résoudre des problèmes de compatibilité électromagnétique dans l'industrie de hautes technologies.
- de salle ou d'appareils médicaux à rayonnement électromagnétique important, afin de protéger les professionnels de santé et les patients.

● **Fabricant** : Y-Shield (D - 94099 Ruhstorf)

● **Caractéristiques fonctionnelles** :

- Ne contient pas de métal, ni additifs chimiques toxiques.
- Conçu pour les personnes allergiques ou chimico-sensibles (hypoallergéniques). Doit être mis à la terre.

- Résistant et peu déchirable
- Résistance aux moisissures élevée à limitée, selon le produit.
- Ne contient pas de métal, ni d'additifs chimiques toxiques # Résistant et peu déchirable
- Lavable à l'eau
- Antistatique

Efficacité d'atténuation : Hautes fréquences : -43dB pour 1 l/3.75 m<sup>2</sup> et -36dB pour 1 l/7.5 m<sup>2</sup>.

Champs électrostatiques, Champs électriques, basses fréquences : 99%.

● **Mise en œuvre et mode d'application :**

Support : Plâtre, ciment, torchis, peinture existante. Les surfaces doivent être dégraissées et préparées soigneusement afin d'éliminer les aspérités poreuses. Un primaire peut être nécessaire. Appliquer à saturation et de façon régulière à l'aide d'un rouleau velours, pinceau ou en projection, en une ou deux couches. Ne pas diluer.

Temps de séchage : 12 à 36h en fonction de la température. Recouvrement avec 2 couches de peinture latex hydrophobe en extérieur et avec 2 couches de peinture latex ou vinylique ou acrylique en intérieur. Ne pas recouvrir d'enduits minéraux ou silicatés en plâtre, chaux (problème d'adhésion). Applicable sous enduits organiques (résines).

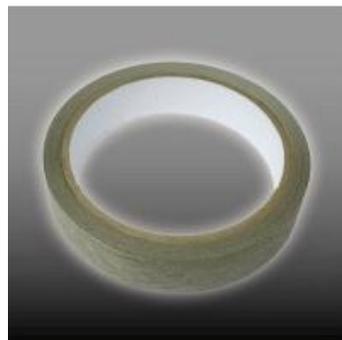
● **Consignes de sécurité :** Ne pas rejeter les résidus dans les égouts. Important : La mise à terre du dispositif de chaque paroi doit être effectuée par un électricien avec une bande de cuivre.

● **Confort visuel :** Recouvrable entièrement, même avec des teintes claires.

● **Approche financière :** Conditionnement en 1-5-10-20l, prix entre 39 et 47 € HT/l. Rendement 3.75 à 7.5m<sup>2</sup>/l.

● **Caractéristiques environnementales :** Solvants : 0.2 gr/litre. Ces peintures n'utilisent pas de composée métallique, mais uniquement le carbone, qui agit comme conducteur. Les peintures ne s'oxydent donc pas et évitent les trop fortes re-émissions dans la maison des sources intérieures à l'habitat pouvant émettre des champs électromagnétiques. Sans solvant, sans plastifiant et sans additif toxique. Pourcentage de COV inférieur à la réglementation. Proposées en phase liquide ou en poudre à diluer pour des facilités de transport.

● **Traitement des déchets :** Ne recycler que les emballages vides, contenant des restes adhérents. Séchés, les restes de matériau durcis peuvent être détruits comme des déchets de chantier, anciennes peintures durcies ou comme ordures ménagères selon CED 08 01 12. Eviter toute infiltration dans la nappe phréatique.



● **Mise à la terre (comparable pour toutes les peintures) :**

Un ruban de raccord Intérieur permet en cas de fissure de garantir la mise à la terre de toutes les surfaces peintes à l'intérieur d'un local clos.

Toutes les surfaces peintes doivent impérativement être mises à la terre. Puis, un différentiel électrique doit obligatoirement être mis en place, afin d'éviter tout risque de surtension.





Schéma de raccordement

**Autres produits similaires :**
**Peinture DX Electro BF, HF, ElectroStop BF** (Duralux - 93 000 BOBIGNY)

**Peintures naturelles Kreidezeit** (Importateur Ecodis, F – 56250 Saint Nolff)

## 4.2. Revêtements muraux en sous-couche

### > Papier peint anti wifi et ondes électro-magnétiques ABS40

**● Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Le papier peint ABS40 Biocompatible en carbone est un papier blindé de protection Anti CEM et ondes sans métal pour arrêter les **hautes fréquences**. A poser contre les murs, plafonds et sols pour des chambres anéchoïques sous le papier peint ou directement avec une peinture de finition.

**● Fabricant** : Swiss Shield (CH-8890 Flums), France : ExperCem (75001 Paris)

**● Caractéristiques :**

- Anti corrosion (sans métal)
- Perspirante
- Manipulation et utilisation faciles
- Antistatique
- Pliable
- Epaisseur : 0.1 mm
- Poids approximatif : 10 g/m<sup>2</sup>



Atténuation : Champs électrostatiques : 99% d'atténuation - Champs électriques, basses fréquences : 99% - Hautes fréquences : de 60 dB à 20 dB entre 100 MHz et 10 GHz.

**● Mise en œuvre et mode d'application** : Possède une certaine rigidité et peut être utilisée comme sous-toile de papier peint, sur laquelle s'appliquera le papier peint final courant, ou directement comme papier peint à peindre. Elle peut être agrafée ou collée. Pour un maximum de performance d'atténuation, elle doit être reliée à la terre.

**● Consignes de sécurité** : sans objet

**● Confort visuel** : Reste invisible sous d'autres revêtements muraux.

**● Approche financière** : Laies de largeur 1m, Prix env. 32.30 €TTC/m<sup>2</sup>.

**● Caractéristiques environnementales** : Biocompatible. Sans métal.

**● Traitement des déchets** : Dans ordures ménagères.

## > Revêtement mural fin NCV 95



### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Le revêtement mural est un revêtement fin, tissé, en polyester et enrichi de carbone spécialement conçu pour protéger son habitat des champs électriques **basses fréquences**.

Il peut être utilisé lors de la construction comme sous-couche, ou lors de la rénovation de locaux (cloison sèche par exemple) à l'intérieur. Sa très bonne résistance à la chaleur permet la protection des surfaces (sols, murs, et plafonds) supportant de fortes contraintes thermiques (sols dans le cas d'un chauffage par le sol, combles, murs ensoleillés,...).

- Fabricant : ONDELIO (76000 ROUEN)
- **Caractéristiques fonctionnelles / Propriétés :**
  - Rapide à poser
  - Forte résistance à la chaleur
  - Atténuation - 80 dB
  - Couleur noire
  - Matériaux : polyester, carbone
  - Epaisseur 0.55 mm
  - Poids 90 g/m<sup>2</sup>
  - Mise à la terre obligatoire
- **Mise en œuvre et mode d'application :** à agraffer ou à coller (utilisation de la colle DKL 9).
- **Consignes de sécurité :** Mise à la terre obligatoire.
- **Approche financière :** Largeur 0.95 m, Prix 11.90 €TTC/ml
- **Caractéristiques environnementales :**
- **Traitement des déchets :** Contient du carbone.

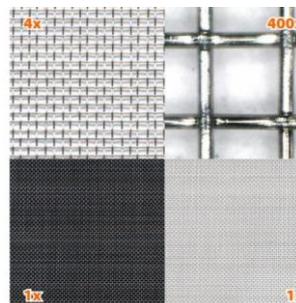
**Autre produits similaire du même fabricant : Toile souple anti-ondes HNG 80**, pour basses et hautes fréquences, atténuation -80dB, couleur anthracite/taupe

## > Grillage anti-ondes HEG 03

### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

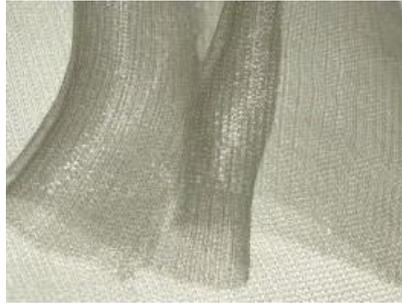
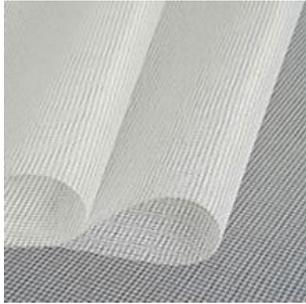
Le treillis métallique HEG 03 permet une atténuation significative des champs électriques **basses fréquences**, mais également des champs **hautes fréquences**. Utilisable en intérieur comme en extérieur, ce produit peut être utilisé entre deux cloisons, pour armer du béton, sous du plâtre, sous la charpente, ...

- **Fabricant :** ONDELIO (76000 ROUEN)
- **Caractéristiques :** avec un maillage serré en acier inoxydable
  - Couleur argentée
  - Matériau classé A1 au feu
  - Epaisseur : 0.30 mm
  - Poids approximatif : 200 g/m<sup>2</sup>
  - Atténuation -50dB
  - Doit être mis à la terre
- **Mise en œuvre et mode d'application :** L'installation du treillis HEG 03 est identique à l'installation d'un treillis standard. Toutefois, le treillis HEG 03 doit être relié à la terre.



- **Consignes de sécurité** : Liaison à la terre par un professionnel.
- **Confort visuel** : Invisible sous la couche de revêtement (épaisse – enduit, béton, cloisons ...).
- **Approche financière** : Largeur 1.20 m, conditionnement en rouleaux de 25 m. Prix 20 €/ml (500 €/rouleau).
- **Traitement des déchets** : Déchets métalliques de chantier.

Plusieurs autres treillis synthétiques avec des fils en métal ou entièrement métalliques sont disponibles en sous-couche d'enduit intérieur.



Ex. Natte et treillis anti-ondes haute fréquence pour murs intérieurs (CEM Productions / ExperCem)

## 4.3. Tissus

### > Tissu anti-ondes BIOLINEN (NATURELL)



- **Présentation du produit et contexte d'utilisation**

Tissu visant à protéger les fenêtres et les portes contre les champs électriques **basses et hautes fréquences**, qui peuvent pénétrer à l'intérieur de l'habitat, avec une atténuation de 46 dB à 900 MHz (GSM).

Ce tissu intègre des fibres métalliques tissées aux fibres classiques faisant l'objet d'un brevet. Le tissu a l'aspect visuel d'un voile de lin transparent. Il ne nécessite pas de mise à la terre.

- **Fabricant** : ONDELIO (76000 ROUEN)

- **Caractéristiques physiques** : Tissu blanc avec reflets argentés, composé de 30% Coton bio - 12% Lin bio - 34% polyester trévira - 22% cuivre - 2 % argent.

Léger, très respirant, lumineux.

- **Caractéristiques fonctionnelles** :

- Pas de sens lors de l'installation.
- Pas de mise à la terre.
- Facile à nettoyer (lavage à 30°, repassage facile).
- Atténuation de -46dB.

- **Mise en œuvre et mode d'application** : Se travaille comme un tissu ordinaire.

- **Confort visuel** : Ne se distingue pratiquement pas d'autres rideaux, reflets métalliques à peine perceptibles.

- **Approche financière** : En largeur 2.50m, Prix 89.90 € TTC/ml.

- **Caractéristiques environnementales** : Fibres naturelles de culture biologique. Recyclable (gamme Naturell).

- **Traitement des déchets** : La gamme Naturell est recyclable, les autres gammes à base de fibres synthétiques peuvent être évacuées dans les ordures ménagères.

**Autres gammes disponibles** : « Topas » avec en classement M1 atténuation -25dB, 79.90 €/ml et « Silver Twin » atténuation -57dB, 69.90 €/ml

## > Tissus anti-ondes Swiss Shield



### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Les Tissus Swiss Shield (Naturell, Optima, NewDayLite, Evolution, Voile...) visent à apporter une protection contre les hautes fréquences (de 0.5 à 20 GHz) dans les domaines résidentiel, industriel, militaire et l'habillement.

Un monofilament métallique (en cuivre, étain, bronze, argent, or, aluminium, inox ou autre matériau conducteur) est combiné aux autres fibres, qui peuvent être en coton, polyamide, polyester, aramides ... Leurs fils de métal sont contenus dans une gaine de polyuréthane, empêchant toute intoxication aux particules de métal composant le tissu (biocompatibilité).



Ils sont adaptés pour un usage par les personnes malades d'électro-sensibilité, du syndrome des micro-ondes, du syndrome d'Intolérance aux Champs Electro Magnétiques (EHS) ou Chimico-Sensibles (MCS), dont l'intoxication aux métaux est une des clefs de la maladie. Tout particulièrement le tissu NATUREL SWISS SHIELD en coton offrant une bonne respirabilité et une très bonne atténuation des ondes.

Plus la taille de la maille est étroite, plus le tissu atténuera les fréquences les plus élevées. Exemple : pour atténuer des Wimax ou faisceaux Hertiens pouvant aller jusqu'à 32 GHz, la taille de la maille du tissu devra être beaucoup plus étroite que pour arrêter des fréquences du Wifi (2.4 GHz le plus souvent).

● **Fabricant** : Swiss Shield (CH-8890 Flums), en France : ExperCem (75001 Paris)

● **Caractéristiques** : Tissus de densité et épaisseurs variables, selon le domaine d'application. Atténuation entre -30 et -40 dB, selon gamme

La surface du filament métallique peut être isolante ou conductrice, selon besoins.

● **Mise en œuvre et mode d'application** : Se travaille comme un tissu ordinaire.

● **Approche financière** : Largeur

● **Caractéristiques environnementales** : Tissus ne contenant pas de produits chimiques nocifs pour la santé. BioCompatibilité. Ils ont subi l'Öko-Test avec succès (Test écologique anti-allergénique).

## 4.4. Films pour fenêtres

### > Film Fenêtre WINRAY38

#### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Film fenêtre anti ondes auto-adhésif à appliquer en intérieur sur les fenêtres et surfaces en verre pour se protéger des radiations à **haute fréquence**.



En intérieur seulement.

● **Fabricant** : Swiss Shield (CH-8890 Flums), France : ExperCem (75001 Paris)

● **Caractéristiques** : Atténuation 38 dB à 1 GHz. Transmission de luminosité perçue : 60 %  
Atténuation -38dB

● **Mise en œuvre et mode d'application** : Film auto-adhésif à appliquer en intérieur sur les fenêtres et surfaces en verre.

● **Confort visuel** : transmission lumineuse correcte.

● **Approche financière** : Largeur : 150 cm. Débité au demi-mètre linéaire. Prix 197.24 €TTC/ml.

● **Traitement des déchets** : Déchets ménagers.

● **Voir aussi** WINRAY 28, 32, 34

## > Film pour fenêtre RDF 62

### ● Présentation du produit et contexte d'utilisation

Film fenêtre anti ondes auto-adhésif à appliquer en intérieur sur les fenêtres et surfaces en verre pour se protéger des radiations à **haute fréquence**. Composés de métaux précieux, ce film permet une atténuation correcte tout en conservant une excellente luminosité des surfaces vitrées protégées. Applicable en intérieur et uniquement sur des verres non métallisés, n'absorbant pas la chaleur.



- **Fabricant** : ONDELIO (76000 Rouen)
  - **Caractéristiques** : Atténuation 38 dB à 1 GHz.  
Transmission de luminosité perçue : 60 %  
Atténuation -22dB
  - **Mise en œuvre et mode d'application** : Film auto-adhésif à appliquer en intérieur sur les fenêtres et surfaces en verre. Découper, enlever la protection et appliquer avec un concentré (à diluer dans 0,5L d'eau) en marouflant.
  - **Confort visuel** : Bonne transmission lumineuse.
  - **Approche financière** : Largeur : 152cm. Prix 59.90 €TTC/ml
- Voir aussi** RDF 50 et 72

### Conclusion

Certains matériaux ralentissent la propagation des ondes par leurs caractéristiques inhérentes, tels que les matériaux denses ou métalliques (fenêtres en aluminium à faible émissivité, terre crue, etc.). Dans les constructions neuves, ces choix nécessitent un surinvestissement conséquent. Ce critère, ainsi qu'un parc existant généralement plus exposé aux champs électromagnétiques, obligent à avoir un recours croissant aux matériaux de revêtement intérieur.

Pour assurer une protection efficace des champs électromagnétiques en basse et haute fréquence, une combinaison des différentes solutions est indispensable : le traitement des surfaces verticales et horizontales comprend également celui des ouvertures.

Les peintures nécessitent un investissement conséquent et le respect de certaines règles de sécurité (mise à la terre). Une alternative performante en termes d'efficacité et de prix est la mise en place de sous-couches tissés et entièrement recouvrables.

Les tissus filtrent à un degré moindre les ondes électromagnétiques, mais sont amovibles et plus faciles à installer. Ils nécessitent cependant plus d'entretien par leur lavage.

La sensibilité au métal de certaines personnes électro-hypersensibles pose un réel souci dans le choix de ces matériaux (enrobage des fils métalliques nécessaire ou matériaux sans métal, comme les peintures à base de graphite). Les fabricants répondent aux différentes affections avec un choix de plus en plus large de leurs produits, qui deviennent biocompatibles.

	<b>LES REVETEMENTS INTERIEURS DEPOLLUANTS</b>	Synthèse matériaux
	<a href="#">Accueil</a> > <a href="#">Construction</a> > <a href="#">Ressources thématiques</a> > <a href="#">Enveloppe - Matériaux - chantier</a> > <a href="#">Choisir les procédés et matériaux durables</a>	Janvier 2013

## 5. Bibliographie

---

### > Sites internet

- [www.allergieetpollution.com](http://www.allergieetpollution.com)
- [www.sto.com](http://www.sto.com)
- [www.parador.fr](http://www.parador.fr)
- [www.lutece-airpur.com](http://www.lutece-airpur.com)
- [www.knauf-batiment.fr](http://www.knauf-batiment.fr)
- [www.lafarge-france.fr](http://www.lafarge-france.fr)
- [www.fermacell.fr/](http://www.fermacell.fr/)
- [www.placo.fr](http://www.placo.fr)
- [www.ecodis.info/Fiches-Techniques/PEINTURE%20BLINDEE.pdf](http://www.ecodis.info/Fiches-Techniques/PEINTURE%20BLINDEE.pdf)
- [www.caparol.de/produkte/farben/innenfarben/spezialfarben/electroshield.html](http://www.caparol.de/produkte/farben/innenfarben/spezialfarben/electroshield.html)
- [www.redstone.de](http://www.redstone.de)
- [www.sg-adfors.com](http://www.sg-adfors.com)
- [www.mdy-france.com/](http://www.mdy-france.com/)
- [www.dura.de](http://www.dura.de)
- [www.auro.fr](http://www.auro.fr)
- [www.ripolin.tm.fr](http://www.ripolin.tm.fr)
- [www.photocal.fr/solaire/doc2dphotocal2dpv.pdf](http://www.photocal.fr/solaire/doc2dphotocal2dpv.pdf)
- [www.yshield.com](http://www.yshield.com)
- [www.green-global.ca](http://www.green-global.ca)
- [www.ondelio.com](http://www.ondelio.com)
- [www.getifix.de](http://www.getifix.de)
- [www.drapilux.com](http://www.drapilux.com)
- [www.actu-environnement.com](http://www.actu-environnement.com)
- [www.enviro2b.com/environnement-actualite-developpement-durable/9060/article.html](http://www.enviro2b.com/environnement-actualite-developpement-durable/9060/article.html)
- [www.picada-project.com](http://www.picada-project.com)
- documentation enviroboite
- Entretien avec Fabien Squinazi, Directeur du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris, Actu-Environnement
- Entretien avec Olivier Toma, Président du Comité pour le développement durable en santé (C2DS), Actu-Environnement
- « Les matériaux actifs, une solution pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur ? » Patrice Blondeau, contribution aux Défis Bâtiment & Santé, Angers, 24 Mai 2012
- Nanotechnologies et matériaux déconstruction contenant du TiO<sub>2</sub>, Nanoforum du 8 novembre 2007, William DAB, Professeur titulaire de la chaire d'Hygiène
- « Maison et Travaux » n° 247
- « Guide de l'habitat sain » Suzanne Déoux, Pierre Déoux, 2004
- « La Photocatalyse : technologie de dépollution pour améliorer le cadre de vie, respirer, bâtir, et rénover dans le respect de l'environnement », Hélène CARRE, Fédération Française de la Photocatalyse